



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДАЮ

Директор ИСАиИ

О.С. Логунова

11.02.2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

***ПРОЦЕССЫ И АППАРАТЫ ТЕХНОЛОГИИ СТРОИТЕЛЬНЫХ
ИЗДЕЛИЙ***

Направление подготовки (специальность)
08.04.01 Строительство

Направленность (профиль/специализация) программы
Технология и экономика современных строительных материалов

Уровень высшего образования - магистратура

Форма обучения
очная

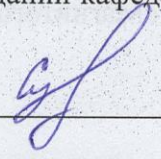
Институт/ факультет	Институт строительства, архитектуры и искусства
Кафедра	Урбанистики и инженерных систем
Курс	1
Семестр	1

Магнитогорск
2022 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - магистратура по направлению подготовки 08.04.01 Строительство (приказ Минобрнауки России от 31.05.2017 г. № 482)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Урбанистики и инженерных систем

10.02.2022, протокол № 1

Зав. кафедрой  М.М. Суровцов

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИСАиИ

11.02.2022 г. протокол № 4

Председатель  О.С. Логунова

Рабочая программа составлена:

доцент кафедры СП, канд. техн. наук  Д.Д. Хамидулина

Рецензент:

зам. гл. инж. по науке и
инновациям ЗАО "Урал-Омега",
д-р техн. наук

 М.С. Гаркави

Лист актуализации рабочей программы

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2023 - 2024 учебном году на заседании кафедры Урбанистики и инженерных систем

Протокол от ____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ М.М. Суровцов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2024 - 2025 учебном году на заседании кафедры Урбанистики и инженерных систем

Протокол от ____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ М.М. Суровцов

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Курс «Процессы и аппараты технологии строительных материалов» является общетехническим и имеет важное значение в связи с задачей дальнейшего повышения уровня научно-технической подготовки магистров - строителей-технологов. Цель преподавания – изучение основных процессов и аппаратов, применяемых при производстве строительных материалов и изделий.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Процессы и аппараты технологии строительных изделий входит в часть учебного плана формируемую участниками образовательных отношений образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/практик:

Сопротивление материалов

Строительные материалы

Математика

Теоретическая механика

Физика

Химия

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

Химия в строительстве

Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

Методология и методы научного исследования

Нормативно-техническая документация в строительстве

Оптимизация технологических процессов

Учебная - научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)

Композиционные вяжущие вещества

Ресурсосберегающие технологии бетонов

Производственная - технологическая практика

Физико-химические методы исследования строительных материалов

Физическая химия

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины (модуля) «Процессы и аппараты технологии строительных изделий» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ПК-6	Способен осуществлять проектно-технологическое сопровождение производства бетонов с наноструктурирующими компонентами
ПК-6.1	Осуществляет проектно-технологическое сопровождение производства бетонов с наноструктурирующими компонентами

2.1 Основные понятия гидравлики. Основы гидростатики.	1	3			0,2	Оформление и подготовка к защите лабораторных работ, самостоятельное изучение учебной и научно литературы.	Защита типовых расчетов и лабораторных работ	ПК-6.1
2.2 Основы гидродинамики. Режимы движения жидкости.		3			0,2	Оформление и подготовка к защите лабораторных работ, самостоятельное изучение учебной и научно литературы.	Защита типовых расчетов и лабораторных работ	ПК-6.1
2.3 Гидравлическое сопротивление в трубопроводах. Внешняя и смешанная задачи гидродинамики.		2			0,2	Оформление и подготовка к защите лабораторных работ, самостоятельное изучение учебной и научно литературы.	Защита типовых расчетов и лабораторных работ	ПК-6.1
2.4 Пленочное течение жидкостей. Течение неньютоновских жидкостей. Гидродинамика неньютоновских жидкостей.		2	2		0,2	Оформление и подготовка к защите лабораторных работ, самостоятельное изучение учебной и научно литературы.	Защита типовых расчетов и лабораторных работ	ПК-6.1
2.5 Движение двухфазных потоков. Пневмо- и гидротранспорт. Перемешивание в жидких средах		2				Оформление и подготовка к защите лабораторных работ, самостоятельное изучение учебной и научно литературы. Выполнение рефератов.	Защита типовых расчетов и лабораторных работ.	ПК-6.1
Итого по разделу		12	2		0,8			
3. 3. Процессы перемешивания								
3.1 Перемешивание твердых сыпучих материалов. Перемешивание в жидких средах	1	4	4/1И		0,2	Оформление и подготовка к защите лабораторных работ, самостоятельное изучение учебной и научно литературы.	Защита типовых расчетов и лабораторных работ	ПК-6.1

Итого по разделу		4	4/II		0,2			
4. 4. Разделение неоднородных смесей								
4.1 Гравитационное осаднение. Осаднение в поле центробежной силы	1	4			0,2	Оформление и подготовка к защите лабораторных работ, самостоятельное изучение учебной и научно литературы.	Защита типовых расчетов и лабораторных работ	ПК-6.1
Итого по разделу		4			0,2			
5. 5. Тепловые процессы								
5.1 Классификация и основные закономерности тепловых процессов. Движущая сила тепловых процессов	1	4	1		0,2	Оформление и подготовка к защите лабораторных работ, самостоятельное изучение учебной и научно литературы.	Защита типовых расчетов и лабораторных работ	ПК-6.1
5.2 Теплообмен при изменении агрегатного состояния. Внешний и внутренний теплообмен		4			0,2	Оформление и подготовка к защите лабораторных работ, самостоятельное изучение учебной и научно литературы.	Защита типовых расчетов и лабораторных работ.	ПК-6.1
Итого по разделу		8	1		0,4			
6. 6. Массообменные процессы								
6.1 Закономерности массообмена. Уравнение массопередачи. Массоперенос в капиллярно-пористых телах.	1	4			0,5	Оформление и подготовка к защите лабораторных работ, самостоятельное изучение учебной и научно литературы.	Защита типовых расчетов и лабораторных работ	ПК-6.1
6.2 Внутренний и внешний массообмен.		4	2		0,2	Оформление и подготовка к защите лабораторных работ, самостоятельное изучение учебной и научно литературы.	Защита типовых расчетов и лабораторных работ	ПК-6.1
Итого по разделу		8	2		0,7			
7. 7. Кристаллизация								

7.1 Кристаллизация из растворов Оценка погрешностей измерений	1	4	1		0,5	Оформление и подготовка к защите лабораторных работ, самостоятельное изучение учебной и научно литературы.	Защита типовых расчетов и лабораторных работ. Доклад по теме реферата	ПК-6.1
Итого по разделу		4	1		0,5			
Итого за семестр		48	16/1И		3,6		экзамен	
Итого по дисциплине		48	16/1И		3,6		экзамен	

5 Образовательные технологии

Основными методами обучения являются словесные (лекции) и учебные действия, в основе которых лежат лабораторные занятия и выполнение курсового проекта.

Основными средствами обучения являются речь преподавателя (лекции и лабораторные занятия), учебные плакаты технологических схем и тепловых установок, документальные материалы (каталоги оборудования и изделий, стандарты на изделия, технологические нормы проектирования, строительные нормы и правила, справочники и т.п.).

Реализация компетентного подхода предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая при необходимости проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, анализ ситуаций и имитационных моделей).

Традиционные образовательные технологии ориентируются на организацию образовательного процесса, предполагающую прямую трансляцию знаний от преподавателя к студенту (преимущественно на основе объяснительно-иллюстративных методов обучения). Учебная деятельность студента носит в таких условиях, как правило, репродуктивный характер.

Формы учебных занятий с использованием традиционных технологий:

Информационная лекция – последовательное изложение материала в дисциплинарной логике, осуществляемое преимущественно вербальными средствами (монолог преподавателя).

Лабораторная работа – организация учебной работы с реальными материальными и информационными объектами, экспериментальная работа с аналоговыми моделями реальных объектов.

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Представлено в приложении 1.

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Представлены в приложении 2.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

а) Основная литература:

1. Толстой, А. Д. Технологические процессы и оборудование предприятий строительных материалов : учебное пособие / А. Д. Толстой, В. С. Лесовик. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 336 с. — ISBN 978-5-8114-1847-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/212045> (дата обращения: 06.09.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Воронин, К. М. Процессы и аппараты технологии строительных материалов : конспект лекций : учебное пособие / К. М. Воронин, Д. Д. Хамидулина ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2012. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsistema.ru/uploader/fileUpload?name=1381.pdf&show=dcatalogues/1/1123835/1381.pdf&view=true> (дата обращения: 23.10.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

б) Дополнительная литература:

1. Дворкин, Л. И. Структура, состав и свойства минеральных строительных материалов : учебное пособие. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2020. - 424 с. - ISBN 978-5-9729-0361-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1168606> (дата обращения: 06.09.2022). – Режим доступа: по подписке.

2. Попов, Л. Н. Структурообразование в системах при производстве строительных материалов : учеб. пособие / Л.Н. Попов, И.Б. Аликина, Б.А. Усов. — Москва : ИНФРА-М, 2018. — 61 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-010755-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/915966> (дата обращения: 06.09.2022). – Режим доступа: по подписке.

3. Стрельников, А. Н. Технологическое оборудование для измельчения строительных материалов : учебно-методическое пособие / А. Н. Стрельников. — Кызыл : ТувГУ, 2018. — 54 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/156177> (дата обращения: 06.09.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

в) Методические указания:

1. Хамидулина, Д.Д. Технология конструкционных материалов [Текст]: метод. указ. к лабораторным занятиям для студентов специальностей 270102, 270106, 270100, 270115, 240304 всех форм обучения / Хамидулина Д.Д., Некрасова С.А., Трошкина Е.А., Нефедьев А.П. [каф. СМиИ]. – Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2011. – 46 с.

2. Хамидулина, Д.Д. Материаловедение [Текст]: метод. указания к лабораторным занятиям / Д.Д. Хамидулина, С.А. Некрасова, Е.А. Трошкина, А.П. Нефедьев [каф. СМиИ]. - Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2011. – 50 с.

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
7Zip	свободно распространяемое ПО	бессрочно
STATISTICA в.6	К-139-08 от 22.12.2008	бессрочно
CorelDraw 2017 Academic Edition	Д-504-18 от 25.04.2018	бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое ПО	бессрочно
Autodesk Revit 2020	учебная версия	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС»	https://dlib.eastview.com/
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: https://scholar.google.ru/
Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам	URL: http://window.edu.ru/
Российская Государственная библиотека. Каталоги	https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	https://magtu.informsystema.ru/Marc.html?locale=ru
Университетская информационная система РОССИЯ	https://uisrussia.msu.ru
Международная реферативная и полнотекстовая справочная база данных	http://scopus.com
Международная база полнотекстовых журналов Springer Journals	http://link.springer.com/
Международная коллекция научных протоколов по различным отраслям	http://www.springerprotocols.com/
Международная база научных материалов в области физических наук и	http://materials.springer.com/
Международная база справочных изданий по всем отраслям знаний	http://www.springer.com/references
Международная реферативная и полнотекстовая справочная база данных научных изданий «Springer Nature»	https://www.nature.com/siteindex
Архив научных журналов «Национальный электронно-информационный	https://archive.neicon.ru/xmlui/

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа. Оснащение: мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации.

Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Оснащение: мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации, доска, мультимедийный проектор, экран, плакаты, коллекции материалов, стенды

Помещения для самостоятельной работы обучающихся. Оснащение: читальные залы библиотеки, персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Оснащение: стеллажи для хранения учебно-наглядных пособий, учебно-методической документации, стеллажи, сейфы для хранения учебного оборудования, инструменты для ремонта лабораторного оборудования

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

По дисциплине «Процессы и аппараты технологии строительных материалов» предусмотрена аудиторная и внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся.

Аудиторная самостоятельная работа студентов предполагает оформление каждой лабораторной работы в журнале, математические расчеты основных показателей свойств и характеристик материалов, анализ полученных данных, заполнение информационных таблиц.

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся осуществляется в виде изучения литературы по соответствующему разделу с проработкой материала; подготовки к лабораторным занятиям, выполнения рефератов по предложенным или выбранным темам, подготовки к коллоквиумам по соответствующим темам, оформление конспектов по заданию ведущего преподавателя, а также выполнение курсового проекта.

Примерный перечень теоретических вопросов:

1. Характеристика основных стадий технологического процесса
2. Классификация основных процессов
3. Материальный и энергетический балансы процесса
4. Интенсивность процесса
5. Методы измельчения
6. Основные закономерности процесса измельчения

Примерные темы рефератов:

1. Теплообмен при кипении и испарении
2. Теплообмен при конденсации паров
3. Критерии подобия массообменных процессов
4. Массоперенос в капиллярно-пористых телах
5. Новые эффективные способы измельчения

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

Код индикатора	Индикатор достижения	Оценочные средства
		ПК-6: Способен осуществлять подготовку смеси сырьевых материалов для производства бетонов с наноструктурирующими компонентами

ПК-6.1	Подготавливает сырьевые материалы для производства бетонов с наноструктурирующими компонентами	Теоретические вопросы: 1. Характеристика основных стадий технологического процесса 2. Классификация основных процессов 3. Материальный и энергетический балансы процесса 4. Интенсивность процесса 5. Методы измельчения 6. Основные закономерности процесса измельчения 7. Кинетика процесса измельчения 8. Влияние среды на процесс измельчения 9. Технологические схемы измельчения (открытый и замкнутый циклы) 10. Аппараты для дробления материалов 11. Аппараты для помола материалов Примерные темы рефератов: 1. Общая характеристика процесса перемешивания 2. Физико-механические свойства порошков 3. Структура смеси и оценка ее однородности 4. Механизм образования смеси 5. Смесители для перемешивания сыпучих материалов 6. Перемешивание ньютоновских и неньютоновских жидкостей 7. Механические мешалки для жидких сред 8. Тепловое подобие 9. Теплообмен при плавлении и растворении Теоретические вопросы: 1. Классификация материалов. Механическая классификация. 2. Способы выражения зернового состава материалов 3. Условия прохождения зерна через сито. 4. Способы грохочения. 5. Аппараты для механической классификации материалов. 6. Принципы подбора зернового состава материалов. Примерные темы рефератов: 1. Теплообмен при кипении и испарении 2. Теплообмен при конденсации паров 3. Критерии подобия массообменных процессов 4. Массоперенос в капиллярно-пористых телах 5. Новые эффективные способы измельчения 6. Повышение эффективности классификации 7. Современные аппараты для смешения. 8. Принципы классификации дисперсных материалов. 9. Способы получения неоднородных систем. 10. Способы повышения эффективности тепловой обработки
ПК-7: Способен осуществлять лабораторно-экспериментальное сопровождение производства бетонов с наноструктурирующими компонентами		

ПК-7.1	Контролирует технологию приготовление бетонных смесей с наноструктурирующими компонентами	<i>Теоретические вопросы:</i> 1. Основные понятия гидравлики 2. Дифференциальные уравнения равновесия Эйлера 3. Основное уравнение гидростатики 4. Основные характеристики движения жидкости 5. Дифференциальные уравнения гидродинамики 6. Уравнение Бернулли 7. Гидродинамическое подобие 8. Скорость и расход жидкости при ламинарном движении <i>Теоретические вопросы:</i> 1. Основные характеристик турбулентного потока 2. Гидравлические сопротивления в трубопроводах 3. Внешняя задача гидродинамики 4. Осаждение твердых частиц под действием силы тяжести 5. Смешанная задача гидродинамики 6. Гидродинамика слоя зернистого материала 7. Пленочное течение жидкостей 8. Основные понятия реологии 9. Идеальные законы реологии <i>Теоретические вопросы:</i> 18. Модель тела Максвелла 19. Модель тела Кельвина-Фойгта 20. Стационарные неньютоновские жидкости 21. Нестационарные неньютоновские жидкости 22. Течение жидкообразных и твердообразных систем 23. Вязкость жидких дисперсных систем (суспензий) 24. Скорость и расход при течении неньютоновской жидкости 25. Движение двухфазных потоков 26. Пневмотранспорт и гидротранспорт
--------	---	---

б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:

Промежуточная аттестация по дисциплине «Процессы и аппараты технологии строительных материалов» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме зачета, экзамена и курсового проекта.

Зачет по данной дисциплине проводится в устной форме.

К зачету допускаются студенты, выполнившие лабораторный практикум. При подготовке к сдаче зачета рекомендуется пользоваться записями, сделанными на лабораторных и лекционных занятиях, а также в ходе текущей самостоятельной работы. Зачет проводится в устной форме, включает подготовку, ответы студента на теоретические вопросы, по его итогам выставляется «зачет» или «незачет».

Оценки «зачтено» заслуживает студент, успешно выполнивший задания, предусмотренные программой дисциплины, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой, продемонстрировавший умения и навыки в рамках формируемых компетенций на достаточном уровне освоения. Оценка «не зачтено» выставляется студенту, обнаружившему пробелы в знаниях основного программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных в программе заданий, не освоивший умения и навыки в рамках формируемых компетенций на достаточном уровне.

Экзамен по данной дисциплине проводится в устной форме.

При подготовке к сдаче экзамена рекомендуется пользоваться записями, сделанными на лабораторных и лекционных занятиях, а также в ходе текущей самостоятельной работы.

В результате проведения экзамена студенту выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно», которая заносится в зачетную ведомость и зачетную книжку студента.

Показатели и критерии оценивания экзамена:

– на оценку «отлично» (5 баллов) – обучающийся демонстрирует высокий уровень сформированности компетенций, всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, свободно выполняет практические задания, свободно оперирует знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

– на оценку «хорошо» (4 балла) – обучающийся демонстрирует средний уровень сформированности компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

– на оценку «удовлетворительно» (3 балла) – обучающийся демонстрирует пороговый уровень сформированности компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

– на оценку «неудовлетворительно» (2 балла) – обучающийся демонстрирует знания не более 20% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

– на оценку «неудовлетворительно» (1 балл) – обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.