

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

УТВЕРЖДАЮ  
Директор по образовательной  
деятельности

\_\_\_\_\_ С.Т. Князев  
«\_\_» \_\_\_\_\_

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

Код модуля	Модуль
1146028	Основные и вспомогательные процессы в производстве строительных материалов

Екатеринбург

<b>Перечень сведений о рабочей программе модуля</b>	<b>Учетные данные</b>
<b>Образовательная программа</b> 1. Производство и применение строительных материалов, изделий и конструкций 2. Производство и применение строительных материалов, изделий и конструкций	<b>Код ОП</b> 1. 08.03.01/33.02 2. 08.03.01/33.06
<b>Направление подготовки</b> 1. Строительство	<b>Код направления и уровня подготовки</b> 1. 08.03.01

Программа модуля составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия Имя Отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Пономарев Владимир Борисович	кандидат технических наук, доцент	Доцент	оборудования и автоматизации силикатных производств

**Согласовано:**

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ Основные и вспомогательные процессы в производстве строительных материалов

## 1.1. Аннотация содержания модуля

При освоении дисциплин модуля студенты приобретают теоретические знания об основных и вспомогательных процессах, аппаратах в производстве строительных материалов и изделий, а также о технологическом оборудовании для подготовки и переработки минерального сырья. Содержание дисциплин модуля включает изучение понятия о процессах и аппаратах для дробления и измельчения, сортировки и фракционирования сыпучих материалов, пневматическом и гидравлическом транспорте, пылеулавливающем оборудовании, о питателях, бункерах и дозаторах сырья. В результате обучения студенты приобретают умения: -формулировать теорию и технологию процессов дробления, помола и смешения сырьевых материалов и промпродуктов, - составлять схемы технологических процессов подготовки и переработки минерального сырья, - объяснять устройство дозирочных бункеров, питателей и дозаторов, щековых, молотковых, валковых, роторных дробилок, струйных и барабанных мельниц, дезинтеграторов и помольных бегунов для дробления сырьевых материалов и промпродуктов, -объяснять устройство шаровых, конусных, дисковых, трубных и вибрационных мельниц для помола сырьевых материалов.

## 1.2. Структура и объем модуля

Таблица 1

№ п/п	Перечень дисциплин модуля в последовательности их освоения	Объем дисциплин модуля и всего модуля в зачетных единицах
1	Подготовка и переработка минерального сырья	7
2	Вспомогательные технологические процессы и оборудование	3
ИТОГО по модулю:		10

## 1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	Не предусмотрены
Постреквизиты и кореквизиты модуля	Не предусмотрены

## 1.4. Распределение компетенций по дисциплинам модуля, планируемые результаты обучения (индикаторы) по модулю

Таблица 2

Перечень дисциплин модуля	Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
---------------------------	--------------------------------	--

1	2	3
<p>Вспомогательные технологические процессы и оборудование</p>	<p>ОПК-6 - Способен выполнять настройку технологического оборудования, объектов и процессов в сфере своей профессиональной деятельности по имеющейся технической документации</p>	<p>З-1 - Перечислить основные параметры функционирования технологического оборудования, объектов и процессов в сфере своей профессиональной деятельности в соответствии с имеющейся технической документацией</p> <p>З-2 - Объяснить принципы и основные правила и методы настройки технологического оборудования, объектов и процессов в сфере своей профессиональной деятельности по имеющейся технической документации</p> <p>У-1 - Регулировать основные параметры функционирования технологического оборудования, объектов и процессов в сфере своей профессиональной деятельности в соответствии с имеющейся технической документацией</p> <p>У-2 - Определять основные параметры функционирования технологического оборудования, объектов и процессов в сфере своей профессиональной деятельности для установления соответствия имеющейся технической документации</p> <p>П-1 - Проводить организацию настройки и настройку технологического оборудования, объектов и процессов в сфере своей профессиональной деятельности по имеющейся технической документации</p> <p>П-2 - Осуществлять контроль соответствия имеющейся технической документации и необходимую корректировку основных параметров функционирования технологического оборудования, объектов и процессов в сфере своей профессиональной деятельности</p> <p>Д-1 - Внимательно и ответственно относиться к выполнению требований технической документации</p>
	<p>ОПК-7 - Способен эксплуатировать технологическое оборудование, выполнять</p>	<p>З-1 - Объяснить принцип действия основного технологического оборудования</p> <p>З-2 - Изложить научные основы технологических операций</p>

	<p>технологические операции, контролировать количественные и качественные показатели получаемой продукции, показатели энерго- и ресурсоэффективности производственного цикла и продукта, осуществлять метрологическое обеспечение производственной деятельности</p>	<p>У-1 - Определять необходимое технологическое оборудование для выполнения технологических операций</p> <p>У-2 - Оценить соответствие выбранного технологического оборудования и технологических операций нормам и правилам безопасной эксплуатации, технологическим регламентам и инструкциям</p> <p>У-3 - Анализировать неполадки технологического оборудования, устанавливать их причины и определять способы их устранения</p> <p>У-4 - Оценивать с использованием количественных или качественных показателей соответствие характеристик получаемой продукции установленным техническим требованиям и фиксировать отклонения</p> <p>П-1 - Поддерживать в процессе производственной эксплуатации заданные режимы технологических операций и параметры работы необходимого оборудования, обеспечивающие производительность и качество получаемой продукции</p>
	<p>ПК-4 - Способен разрабатывать средства автоматизации для управления технологическими процессами производства строительных материалов, изделий и конструкций.</p>	<p>З-5 - Объяснять основные принципы построения и задачи создания цифровых двойников устройств и производственных технологических линий.</p> <p>У-4 - Формулировать последовательность операций создания математической модели цифрового двойника устройства или технологической линии.</p> <p>П-3 - Иметь практический опыт разработки цифрового двойника устройства или технологической линии на основе математической модели процесса его работы.</p>
<p>Подготовка и переработка минерального сырья</p>	<p>ОПК-6 - Способен выполнять настройку технологического оборудования, объектов и процессов в сфере своей профессиональной</p>	<p>З-1 - Перечислить основные параметры функционирования технологического оборудования, объектов и процессов в сфере своей профессиональной деятельности в соответствии с имеющейся технической документацией</p>

<p>деятельности по имеющейся технической документации</p>	<p>З-2 - Объяснить принципы и основные правила и методы настройки технологического оборудования, объектов и процессов в сфере своей профессиональной деятельности по имеющейся технической документации</p> <p>У-1 - Регулировать основные параметры функционирования технологического оборудования, объектов и процессов в сфере своей профессиональной деятельности в соответствии с имеющейся технической документацией</p> <p>У-2 - Определять основные параметры функционирования технологического оборудования, объектов и процессов в сфере своей профессиональной деятельности для установления соответствия имеющейся технической документации</p> <p>П-1 - Проводить организацию настройки и настройку технологического оборудования, объектов и процессов в сфере своей профессиональной деятельности по имеющейся технической документации</p> <p>П-2 - Осуществлять контроль соответствия имеющейся технической документации и необходимую корректировку основных параметров функционирования технологического оборудования, объектов и процессов в сфере своей профессиональной деятельности</p> <p>Д-1 - Внимательно и ответственно относиться к выполнению требований технической документации</p>
<p>ОПК-7 - Способен эксплуатировать технологическое оборудование, выполнять технологические операции, контролировать количественные и качественные показатели получаемой продукции, показатели энерго- и ресурсоэффективности производственного</p>	<p>З-1 - Объяснить принцип действия основного технологического оборудования</p> <p>З-2 - Изложить научные основы технологических операций</p> <p>У-1 - Определять необходимое технологическое оборудование для выполнения технологических операций</p> <p>У-2 - Оценить соответствие выбранного технологического оборудования и технологических операций нормам и правилам безопасной эксплуатации,</p>

	<p>цикла и продукта, осуществлять метрологическое обеспечение производственной деятельности</p>	<p>технологическим регламентам и инструкциям</p> <p>У-3 - Анализировать неполадки технологического оборудования, устанавливать их причины и определять способы их устранения</p> <p>У-4 - Оценивать с использованием количественных или качественных показателей соответствие характеристик получаемой продукции установленным техническим требованиям и фиксировать отклонения</p> <p>П-1 - Поддерживать в процессе производственной эксплуатации заданные режимы технологических операций и параметры работы необходимого оборудования, обеспечивающие производительность и качество получаемой продукции</p>
--	---	---

### 1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной формах.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Подготовка и переработка минерального**  
**сырья**

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия Имя Отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Пономарев Владимир Борисович	кандидат технических наук, доцент	Доцент	оборудования и автоматизации силикатных производств

**Рекомендовано учебно-методическим советом института Строительного материаловедения**

Протокол № 20210531-01 от 31.05.2021 г.



# 1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

## 1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
  - Базовый уровень

*\*Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

*Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.*

## 1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
1	Процессы и оборудование для дробления и измельчения, смешения и грануляции материалов	<p>Назначение процессов измельчения в промышленности. Роль и относительный объем типового механического оборудования в промышленности строительных материалов. Перспективы развития и состояния основного оборудования силикатных производств в стране и за рубежом. Свойства горных пород. Классификация измельчения. Степень измельчения. Способы измельчения. Гипотезы измельчения. Основные требования, предъявляемые к измельчителям.</p> <p>Процессы, происходящие в щековых дробилках. Технологические расчеты (угол захвата, число качаний, производительность, мощность двигателя, расчет маховика).</p> <p>Процессы, происходящие в конусных дробилках. Технологические расчеты (угол захвата, число оборотов конуса, производительность, мощность двигателя).</p> <p>Процессы, происходящие в валковых дробилках. Валковые дробилки. Принцип действия. Схемы конструкций. Технологические расчеты (угол захвата и соотношение <math>d/D</math>, число оборотов, производительность, мощность двигателя).</p> <p>Процессы, происходящие в валковых дробилках ударного действия. Дробилки ударного действия. Принцип работы. Схемы конструкций. Технологические расчеты (производительность, мощность двигателя).</p> <p>Процессы, происходящие в бегунах. Назначение бегунов. Технологические расчеты.</p>

		<p>Процессы, происходящие при помоле. Классификация мельниц. Шаровые (барабанные) мельницы. Схемы конструкций. Механика барабанных мельниц (критическое и рабочее число оборотов, режимы работы, производительность, мощность двигателя). Замкнутый и открытый способ работы мельниц. Быстроходные мельницы (шахтные, аэробильные, вихревые). Мельницы самоизмельчения (аэрофол и гидрофол). Мельницы для сверхтонкого помола (вибрационные, струйные).</p> <p>Смесители и грануляторы. Схемы конструкций, технологические расчеты</p>
2	Процессы и оборудование для сортировки материалов	<p>Сортировка частиц под действием силы тяжести и в поле действия центробежных сил.</p> <p>Механическая классификация сыпучих материалов и ее назначение.</p> <p>Основные сведения о процессе грохочения. Основные определения. Самостоятельное, подготовительное и вспомогательное грохочение. Типичные схемы грохочения. Шкалы грохочения. Просеивающие поверхности. Классификация просеивающих поверхностей.</p> <p>Способы определения гранулометрического состава. Ситовой и седиментационный анализ методика их проведения.</p> <p>Эффективность грохочения. Оценка эффективности грохочения по суммарному или узкому классу крупности.</p> <p>Влияние различных факторов на процесс грохочения. Оценка влияния влажности, формы отверстий, наклона просеивающих поверхностей, амплитуды и частоты колебаний короба на процесс грохочения. Зависимость эффективности грохочения от продолжительности отсева и производительности. Расчет эффективности грохочения от времени. Оценка продолжительности отсева от высоты слоя материала на сите, скорости продвижения зерен при заданных размерах сита.</p> <p>Расчет производительности и эксплуатация грохотов. Методики расчета производительности грохотов. Срок службы грохотов.</p> <p>Гравитационная классификация материалов и ее назначение.</p> <p>Основные сведения о процессах сухого и мокрого разделения полидисперсных материалов по крупности. Основные определения. Типичные схемы и конструкции сепараторов. Особенности каскадной сепарации сыпучих материалов.</p> <p>Эффективность процессов фракционирования материалов по крупности. Влияние различных факторов на процессы гравитационной сепарации материалов.</p>
3	Пылеулавливание – аспирация и пылеподавление	<p>Пыль. Предельно-допустимые концентрации веществ. Снижение выбросов до предельно допустимых норм (ПДВ). Основные свойства промышленных пылей. Методы измерения и оборудование для измерения свойств пылей. Обеспыливание</p>

		<p>воздуха в производстве. Конструкции местных укрытий пылеулавливающего оборудования. Основные требования расчета систем аспирации. Классификация газоочистных аппаратов и устройств. Физические принципы очистки газов. Осадительные камеры. Инерционные пылеуловители. Циклоны. Основные преимущества и недостатки циклонов. Вспомогательные устройства газоочистных и улавливающих установок. Фильтрация. Тканевые фильтры. Общие сведения о процессе фильтрования. Электростатическая очистка газов. Принцип действия электрофильтров. Гидрообеспыливатели.</p>
--	--	--

### 1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Профессиональное воспитание	целенаправленная работа с информацией для использования в практических целях	Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональной деятельности	ОПК-6 - Способен выполнять настройку технологического оборудования, объектов и процессов в сфере своей профессиональной деятельности по имеющейся технической документации	Д-1 - Внимательно и ответственно относиться к выполнению требований технической документации

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

## 2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Подготовка и переработка минерального сырья

#### Электронные ресурсы (издания)

1. Тромпет, Г. М.; Технология производства оборудования предприятий строительных материалов : учебное пособие.; Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, Екатеринбург; 2014; <http://www.iprbookshop.ru/66603.html> (Электронное издание)
2. ; Пневмомеханическое и гидродинамическое технологическое оборудование : учебное пособие.; Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, Белгород; 2017; <http://www.iprbookshop.ru/80469.html> (Электронное издание)
3. Богданов, В. С.; Дезинтеграторы. (Конструкция. Теория. Эксперимент) : монография.; Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, Белгород; 2020; <http://www.iprbookshop.ru/110208.html> (Электронное издание)

#### Печатные издания

1. Тромпет, Г. М.; Технология производства оборудования предприятий строительных материалов : учебное пособие для студентов вузов специальности 270101 "Механическое оборудование и технологические комплексы предприятий строительных материалов, изделий и конструкций" и направления подготовки бакалавров 270800.62 "Строительство", профиль "Механическое оборудование и технологические комплексы предприятий строительных материалов, изделий и конструкций".; Издательство Уральского университета, Екатеринбург; 2014 (11 экз.)
2. Толстой, А. Д.; Технологические процессы и оборудование предприятий строительных материалов : учебное пособие.; Лань, Санкт-Петербург; 2015 (10 экз.)
3. , Севостьянов, В. С., Богданов, В. С., Дубинин, Н. Н., Уральский, В. И.; Механическое оборудование производства тугоплавких неметаллических и силикатных материалов и изделий : учебник для студентов сред. спец. учеб. заведений, обучающихся по специальности 2508 "Пр-во тугоплавких неметал. и силикат. материалов и изделий".; ИНФРА-М, Москва; 2005 (71 экз.)
4. , Карелов, С. В., Советкин, В. Л., Сергеев, В. А., Селиванов, Е. Н., Мамяченков, С. В.; Очистка выбросов в атмосферу предприятий цветной металлургии : учебное пособие.; УрФУ, Екатеринбург; 2011 (10 экз.)
5. , Богданов, В. С., Ильин, А. С., Дзюзер, В. Я.; Дипломное и курсовое проектирование механического оборудования и технологических комплексов предприятий строительных материалов, изделий и конструкций : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению 653500 (270100) "Стр-во".; Издательство Ассоциации строительных вузов, Москва; 2006 (111 экз.)

### **Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы**

1. Калинин А.Н. Процессы в производстве строительных материалов. Часть 1. Машины для дробления / А.Н. Калинин, А.Б. Лошкарев, В.Б. Пономарев, Д.А. Трапезников. Учебное электронное текстовое издание. Екатеринбург: Информационный портал УрФУ, 2008. 52 с. Режим доступа: <http://study.urfu.ru/Aid/Publication/7437/1/loshkarev1-prav.pdf>
2. Калинин А.Н. Процессы в производстве строительных материалов. Часть 2. Машины для помола / А.Н. Калинин, А.Б. Лошкарев, В.Б. Пономарев, Д.А. Трапезников. Учебное электронное текстовое издание. Екатеринбург: Информационный портал УрФУ, 2008. 36 с. Режим доступа: <http://study.urfu.ru/Aid/Publication/7438/1/loshkarev-2.pdf>
3. Пономарев В.Б. Расчет и проектирование оборудования для воздушной сепарации сыпучих материалов: Учебное пособие, учебное электронное текстовое издание / В.Б. Пономарев. Екатеринбург : УрФУ, 2015. - 127 с.  
Режим доступа: [http://study.urfu.ru/Aid/Publication/13394/1/Ponomarev\\_2.pdf](http://study.urfu.ru/Aid/Publication/13394/1/Ponomarev_2.pdf)

### **Материалы для лиц с ОВЗ**

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

### **Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**

1. Информационно-образовательный портал <http://study/ustu.ru>
2. Поисковые системы: ресурсы Зональной научной библиотеки УрФУ (<http://lib.urfu.ru/>); Google (<http://google.ru>), Yandex (<http://yandex.ru>).

### 3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### Подготовка и переработка минерального сырья

#### Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
2	Практические занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
3	Консультации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES

5	Самостоятельная работа студентов	Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
---	----------------------------------	-----------------------------	--

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Вспомогательные технологические**  
**процессы и оборудование**

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия Имя Отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Пономарев Владимир Борисович	кандидат технических наук, доцент	Доцент	оборудования и автоматизации силикатных производств

**Рекомендовано учебно-методическим советом института Строительного материаловедения**

Протокол № 20210531-01 от 31.05.2021 г.

# 1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

## 1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- С применением электронного обучения на основе электронных учебных курсов, размещенных на LMS-платформах УрФУ
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
  - Базовый уровень

*\*Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

*Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.*

## 1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
1	Питатели технологического оборудования	Пластинчатые, ленточные, секторные, тарельчатые, вибрационные, шнековые и барабанные питатели. Расчет технологических параметров, мощность привода.
2	Бункера и дозаторы	Бункера. Схемы бункеров и их разгрузки. Объем бункера. Скорость истечения материала. Датчики уровня сыпучего материала. Циклические весовые дозаторы для сыпучих материалов. Дозаторы непрерывного действия для сыпучих материалов. Одноступенчатый дозатор с механической связью. Одноступенчатый дозатор с электрической связью. Двухступенчатый дозатор с вибропитателем и электронной системой регулирования
3	Оборудование для транспортирования сырья и материалов	Карьерный транспорт. Ленточные конвейеры. Технологический расчет ленточного конвейера. Гидравлический транспорт. Расчет насосной станции для перекачки пульпы. Внутрицеховой транспорт. Шнековый конвейер, расчет. Ковшовые элеваторы.



		Пневматический транспорт. Схемы пневмотранспортных установок. Винтовой пневматический насос. Камерные пневматические питатели. Пневмоподъемники. Аэрожелоба.
4	Эксплуатация и настройка оборудования для питания и дозирования сырья и материалов	Особенности работы вспомогательного оборудования, основные недостатки и повреждения. Безопасная эксплуатация механизмов. Регулировка основных технологических показателей. Разработка руководства по эксплуатации оборудования
5	Цифровые двойники устройств и производственных технологических линий	Общие определения. Сферы применения. Главные составляющие. Этапы создания цифровых двойников. Создание математической модели пневмотранспортной установки и простейшая анимация ее работы на основе макросов электронной таблицы Excel

### 1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Профессиональное воспитание	целенаправленная работа с информацией для использования в практических целях	Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональной деятельности	ОПК-6 - Способен выполнять настройку технологического оборудования, объектов и процессов в сфере своей профессиональной деятельности по имеющейся технической документации	Д-1 - Внимательно и ответственно относиться к выполнению требований технической документации

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

## 2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Вспомогательные технологические процессы и оборудование

#### Электронные ресурсы (издания)

1. Тромпет, Г. М.; Технология производства оборудования предприятий строительных материалов : учебное пособие.; Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, Екатеринбург; 2014; <http://www.iprbookshop.ru/66603.html> (Электронное издание)

2. ; Пневмомеханическое и гидродинамическое технологическое оборудование : учебное пособие.; Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, Белгород;

2017; <http://www.iprbookshop.ru/80469.html> (Электронное издание)

### **Печатные издания**

1. Тромпет, Г. М.; Технология производства оборудования предприятий строительных материалов : учебное пособие для студентов вузов специальности 270101 "Механическое оборудование и технологические комплексы предприятий строительных материалов, изделий и конструкций" и направления подготовки бакалавров 270800.62 "Строительство", профиль "Механическое оборудование и технологические комплексы предприятий строительных материалов, изделий и конструкций".; Издательство Уральского университета, Екатеринбург; 2014 (11 экз.)
2. , Богданов, В. С., Ильин, А. С., Дзюзер, В. Я.; Дипломное и курсовое проектирование механического оборудования и технологических комплексов предприятий строительных материалов, изделий и конструкций : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению 653500 (270100) "Строительство".; Издательство Ассоциации строительных вузов, Москва; 2006 (111 экз.)
3. Толстой, А. Д.; Технологические процессы и оборудование предприятий строительных материалов : учебное пособие.; Лань, Санкт-Петербург; 2015 (10 экз.)

### **Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы**

1. Пономарев В.Б. Расчет и проектирование оборудования для воздушной сепарации сыпучих материалов : учеб. пособие. Екатеринбург: Информационный портал УрФУ, 2015. Режим доступа: [http://study.urfu.ru/Aid/Publication/13394/1/Ponomarev\\_2.pdf](http://study.urfu.ru/Aid/Publication/13394/1/Ponomarev_2.pdf)
2. Шишкин С.Ф. Примеры расчетов аэродинамических процессов переработки сыпучих материалов в Excel : учеб. пособие. Екатеринбург: Информационный портал УрФУ, 2016. Режим доступа: [https://study.urfu.ru/Aid/Publication/13462/1/Shishkin\\_Shishkin.pdf](https://study.urfu.ru/Aid/Publication/13462/1/Shishkin_Shishkin.pdf)

### **Материалы для лиц с ОВЗ**

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

### **Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**

1. Вспомогательные технологические процессы и оборудование. <https://elearn.urfu.ru/course/view.php?id=6274>
2. Информационно-образовательный портал <http://study.urfu.ru>
3. Поисковые системы: ресурсы Зональной научной библиотеки УрФУ (<http://lib.urfu.ru/>); Google (<http://google.ru>), Yandex (<http://yandex.ru>).

## **3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Вспомогательные технологические процессы и оборудование**

**Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением**

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	Лекции	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
2	Лабораторные занятия	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
3	Консультации	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES

5	Самостоятельная работа студентов	Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
---	----------------------------------	-----------------------------	--