

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г.ШУХОВА»**
(БГТУ им. В.Г. Шухова)

СОГЛАСОВАНО
Директор института
магистратуры


Ярмоленко И.В.
«21» апреля 2021 г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор института


Уваров В.А.
«28» апреля 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины

Технологические процессы производства строительных материалов

Направление подготовки:

08.04.01 Строительство

Профиль программы:

**Производство строительных материалов, изделий и конструкций:
наносистемы в строительном материаловедении**

Квалификация

магистр

Форма обучения

очная

Институт: инженерно-строительный

Кафедра материаловедения и технологии материалов

Белгород – 2021

Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – магистратура по направлению подготовки 08.04.01 Строительство, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ № 482 от 31 мая 2017 г.;
- учебного плана, утвержденного ученым советом БГТУ им. В.Г. Шухова в 2021 году.

Составитель: к.т.н., доц.  (Л.Н. Бозман)

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

« 12 » апреля 2021 г., протокол № 4

Заведующий кафедрой: д.т.н., проф.  (В.В. Строкова)

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой
материаловедения и технологии материалов

Заведующий кафедрой: д.т.н., проф.  (В.В. Строкова)

« 12 » апреля 2021 г.

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

« 29 » апреля 2021 г., протокол № 9

Председатель: к.т.н., доц.  (А.Ю. Феоктистов)

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Категория (группа) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине
Профессиональные компетенции	ПК–2 Способен организовать работы по испытаниям строительных материалов, изделий и конструкций	ПК-2.1 Выбирает нормативно-технические документы для испытаний строительных материалов и изделий	<p>Знать: особенности выбора нормативно–технической документации для испытаний строительных материалов и изделий</p> <p>Уметь: осуществлять подбор нормативно–технических документов для испытаний строительных материалов и изделий</p> <p>Владеть: начальными навыками подбора нормативно–технических документов для испытаний строительных материалов и изделий</p>
		ПК-2.2 Определяет потребность в материально-технических ресурсах для проведения испытаний строительных материалов и изделий	<p>Знать: основные материально–технические ресурсы для проведения испытаний строительных материалов и изделий</p> <p>Уметь: оценивать потребности в материально–технических ресурсах для проведения испытаний строительных материалов и изделий</p> <p>Владеть: навыками при определении потребности в материально–технических ресурсах для проведения испытаний строительных материалов и изделий</p>
		ПК-2.3 Разрабатывает инструкции для проведения испытаний строительных материалов и изделий в соответствии с нормативно-техническими документам	<p>Знать: основные принципы разработки инструкций для проведения испытаний строительных материалов и изделий в соответствии с нормативно–техническими документам</p> <p>Уметь: готовить инструкции для проведения испытаний строительных материалов и изделий в соответствии с нормативно–техническими документам</p> <p>Владеть: навыками разработки инструкций для проведения испытаний строительных материалов и изделий в соответствии с нормативно–техническими документам</p>
		ПК–2.4 Проводит инструктаж работников и осуществляет контроль соблюдения ими регламента проведения работ	<p>Знать: особенности проведения инструктажа работников и контроль соблюдения ими регламента проведения работ</p> <p>Уметь: проводить инструктаж работников и контроль соблюдения ими регламента проведения работ</p> <p>Владеть: навыками проведения инструктажа работников и контроль соблюдения ими ре-</p>

			главнента проведения работ
		ПК–2.5 Контролирует проведение испытаний строительных материалов и изделий	<p>Знать: способы контроля за проведением испытаний строительных материалов и изделий</p> <p>Уметь: осуществлять контроль за проведением испытаний строительных материалов и изделий</p> <p>Владеть: практическими проведения испытаний строительных материалов и изделий</p>
		ПК–2.6 Контролирует содержание и оформление документации по результатам испытаний	<p>Знать: особенности оформления документации по результатам испытаний</p> <p>Уметь: осуществлять контроль за содержанием и оформлением документации по результатам испытаний</p> <p>Владеть: практическими навыками осуществления контроля за содержанием и оформлением документации по результатам испытаний</p>
		ПК–2.7 Оценивает и подготавливает заключения о соответствии показателей качества строительных материалов, изделий и конструкций требованиям нормативно-техническим документам	<p>Знать: правила оценки заключений о соответствии показателей качества строительных материалов, изделий и конструкций требованиям нормативно-техническим документам</p> <p>Уметь: проводить оценку и подготовку заключений о соответствии показателей качества строительных материалов, изделий и конструкций требованиям нормативно-техническим документам</p> <p>Владеть: навыками подготовки заключений о соответствии показателей качества строительных материалов, изделий и конструкций требованиям нормативно-техническим документам</p>
		ПК–2.8 Контролирует выполнение технологической дисциплины и требований охраны труда при испытаниях строительных материалов, изделий и конструкций	<p>Знать: правила осуществления контроля за технологической дисциплиной и требованиями охраны труда при испытаниях строительных материалов, изделий и конструкций</p> <p>Уметь: осуществлять контроль за выполнением технологической дисциплины и требованиями охраны труда при испытаниях строительных материалов, изделий и конструкций</p> <p>Владеть: навыками контроля за выполнением технологической дисциплины и требованиями охраны труда при испытаниях строительных материалов, изделий и конструкций</p>

		лий и конструкций
ПК–3 Способен проектировать составы строительных материалов для производства изделий и конструкций, в том числе с использованием программного обеспечения	ПК-3.1 Составляет задания и контролирует результаты проектирования составов строительных материалов и изделий	<p>Знать: принципы составления заданий по проектированию составов строительных материалов и изделий</p> <p>Уметь: осуществлять контроль результатов проектирования составов строительных материалов и изделий</p> <p>Владеть: навыками составления заданий и осуществления контроля результатов проектирования составов строительных материалов и изделий</p>
	ПК-3.2 Разрабатывает технические условия на строительные материалы и изделия, в том числе с использованием современного программного обеспечения	<p>Знать: особенности разработки технических условий на строительные материалы и изделия, в том числе с использованием современного программного обеспечения</p> <p>Уметь: разрабатывать технические условия на строительные материалы и изделия, в том числе с использованием современного программного обеспечения</p> <p>Владеть: практическими навыками разработки технических условий на строительные материалы и изделия, в том числе с использованием современного программного обеспечения</p>
ПК–4 Способен обосновывать выбор технических решений технологических линий производства строительных материалов, изделий и конструкций	ПК-4.1 Составляет задания на проектирование технологических линий по производству строительных материалов, изделий и конструкций	<p>Знать: основные принципы составления задания на проектирование технологических линий по производству строительных материалов, изделий и конструкций</p> <p>Уметь: составлять задания на проектирование технологических линий по производству строительных материалов, изделий и конструкций</p> <p>Владеть: навыками составления задания на проектирование технологических линий по производству строительных материалов, изделий и конструкций</p>
	ПК-4.2 Осуществляет расчетное обоснование цикла работы технологических линий	<p>Знать: основы расчета цикла работы технологических линий</p> <p>Уметь: осуществлять расчет обоснование цикла работы технологических линий</p> <p>Владеть: навыками обоснования цикла работы технологических линий</p>
	ПК-4.3 Разрабатывает и выбирает варианты принципиальной технологической схемы и компоновочного ре-	<p>Знать: варианты принципиальной технологической схемы и особенности размещения технологического оборудования производства строительных матери-</p>

		<p>шения размещения технологического оборудования производства строительных материалов и изделий</p>	<p>алов и изделий Уметь: осуществлять разработку и подбор вариантов принципиальной технологической схемы и компоновочного решения размещения технологического оборудования производства строительных материалов и изделий Владеть: навыками размещения технологического оборудования производства строительных материалов и изделий</p>
		<p>ПК-4.4 Составляет и контролирует исполнение технического задания на разработку проектной документации</p>	<p>Знать: основные принципы составления технического задания на разработку проектной документации, а также контроля исполнения данного задания Уметь: составлять техническое задание на разработку проектной документации, а также контролировать данный процесс Владеть: навыками составления технического задания на разработку проектной документации, а также навыками контроля исполнения данного задания</p>
		<p>ПК-4.5 Разрабатывает технологические регламенты на производство строительных материалов и изделий</p>	<p>Знать: этапы разработки технологических регламентов на производство строительных материалов и изделий Уметь: осуществлять разработку технологических регламентов на производство строительных материалов и изделий Владеть: навыками разработки технологических регламентов на производство строительных материалов и изделий</p>
		<p>ПК-4.6 Разрабатывает технологические задания на проектирование узлов и нестандартного оборудования</p>	<p>Знать: особенности разработки технологических заданий на проектирование узлов и нестандартного оборудования Уметь: осуществлять разработку технологических заданий на проектирование узлов и нестандартного оборудования Владеть: навыками разработки технологических заданий на проектирование узлов и нестандартного оборудования</p>
		<p>ПК-4.7 Согласовывает и контролирует разработку рабочей документации</p>	<p>Знать: этапы согласования и контроля разработки рабочей документации Уметь: осуществлять согласование и контроль рабочей документации Владеть: навыками согласования и контроля разработки рабочей документации</p>

	ПК–5 Способен организовывать и управлять технологическим процессом производства строительных материалов, изделий и конструкций	ПК-5.1 Осуществляет операционный контроль технологических процессов производства строительных материалов и изделий	<p>Знать: особенности операционного контроля технологических процессов производства строительных материалов и изделий</p> <p>Уметь: осуществлять операционный контроль технологических процессов производства строительных материалов и изделий</p> <p>Владеть: навыками осуществления операционного контроля технологических процессов производства строительных материалов и изделий</p>
		ПК-5.2 Определяет потребность производства строительных материалов, изделий и конструкций в материально-технических и трудовых ресурсах	<p>Знать: принципы удовлетворения потребности производства строительных материалов, изделий и конструкций в материально-технических и трудовых ресурсах</p> <p>Уметь: определять потребности производства строительных материалов, изделий и конструкций в материально-технических и трудовых ресурсах</p> <p>Владеть: навыками определения потребности производства строительных материалов, изделий и конструкций в материально-технических и трудовых ресурсах</p>
		ПК-5.3 Разрабатывает план-график производства, графики материально-технического снабжения производства строительных материалов, изделий и конструкций	<p>Знать: особенности разработки плана-графика производства, графиков материально-технического снабжения производства строительных материалов, изделий и конструкций</p> <p>Уметь: осуществлять разработку плана-графика производства, графиков материально-технического снабжения производства строительных материалов, изделий и конструкций</p> <p>Владеть: навыками разработки плана-графика производства, графиков материально-технического снабжения производства строительных материалов, изделий</p>
		ПК-5.4 Разрабатывает мероприятия по корректировке параметров технологических процессов и предупреждению возникновения брака	<p>Знать: особенности разработки мероприятий по корректировке параметров технологических процессов и предупреждению возникновения брака</p> <p>Уметь: организовать мероприятия по корректировке параметров технологических процессов и предупреждению возникновения брака</p>

			Владеть: навыками корректировки параметров технологических процессов и предупреждению возникновения брака
		ПК-5.5 Контролирует функционирование системы менеджмента качества на производстве строительных материалов и изделий	Знать: основные принципы функционирования системы менеджмента качества на производстве строительных материалов и изделий Уметь: осуществлять контроль функционирования системы менеджмента качества на производстве строительных материалов и изделий Владеть: практическими навыками контроля функционирования системы менеджмента качества на производстве строительных материалов и изделий
		ПК-5.6 Подготавливает предложения по снижению себестоимости производства строительных материалов и изделий	Знать: способы снижения себестоимости производства строительных материалов и изделий Уметь: готовить предложения по снижению себестоимости производства строительных материалов и изделий Владеть: навыками подготовки предложений по снижению себестоимости производства строительных материалов и изделий
		ПК-5.7 Контролирует соблюдения правил эксплуатации технологического оборудования	Знать: правила эксплуатации технологического оборудования Уметь: осуществлять контроль соблюдения правил эксплуатации технологического оборудования Владеть: навыками контроля за соблюдением правил эксплуатации технологического оборудования
		ПК-5.8 Составляет графики технического обслуживания оборудования для производства строительных материалов, изделий и конструкций	Знать: особенности составления графиков технического обслуживания оборудования производства строительных материалов, изделий и конструкций Уметь: составлять графики технического обслуживания оборудования производства строительных материалов, изделий и конструкций Владеть: навыками составления графиков технического обслуживания оборудования производства строительных материалов, изделий и конструкций
		ПК-5.9 Контролирует условия труда на рабочих местах	Знать: особенности контроля условий труда на рабочих местах Уметь: осуществлять контроль условий труда на рабочих местах

			Владеть: практическими навыками контроля условий труда на рабочих местах
		ПК-5.10 Контролирует выполнение работниками производственной дисциплины, требований охраны труда, производственной санитарии, пожарной безопасности	Знать: правила выполнения работниками производственной дисциплины, требований охраны труда, производственной санитарии, пожарной безопасности Уметь: осуществлять контроль выполнения работниками производственной дисциплины, требований охраны труда, производственной санитарии, пожарной безопасности Владеть: навыками контроля выполнения работниками производственной дисциплины, требований охраны труда, производственной санитарии, пожарной безопасности
		ПК-5.11 Оформляет отчетную документацию структурного подразделения по производству строительных материалов и изделий в соответствии с научно-технической документацией	Знать: особенности оформления отчетной документации структурного подразделения по производству строительных материалов и изделий в соответствии с научно-технической документацией Уметь: оформлять отчетную документацию структурного подразделения по производству строительных материалов и изделий в соответствии с научно-технической документацией Владеть: навыками оформления отчетной документации структурного подразделения по производству строительных материалов и изделий в соответствии с научно-технической документацией

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1. Компетенция ПК–2 Способен организовать работы по испытаниям строительных материалов, изделий и конструкций

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1	Методы исследования и контроля качества наноструктурированных материалов
2	Композиционные наноструктурированные вяжущие вещества
3	Технология получения наноструктурированных композитов строительного и специального назначения
4	Технологические процессы производства строительных материалов
5	Автоматизация предприятий строительной отрасли
6	Производственная исполнительская практика
7	Производственная преддипломная практика

2. Компетенция ПК–3 Способен проектировать составы строительных мате-

риалов для производства изделий и конструкций, в том числе с использованием программного обеспечения

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1	Композиционные наноструктурированные вяжущие вещества
2	Физическая химия наноструктурированных материалов
3	Технология получения наноструктурированных композитов строительного и специального назначения
4	Технологические процессы производства строительных материалов
5	Автоматизация предприятий строительной отрасли
6	Производственная исполнительская практика
7	Производственная преддипломная практика

3. Компетенция ПК–4 Способен обосновывать выбор технических решений технологических линий производства строительных материалов, изделий и конструкций

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1	Композиционные наноструктурированные вяжущие вещества
2	Организация производства строительных материалов и изделий
3	Проектирование предприятий по производству строительных материалов и изделий
4	Технологические процессы производства строительных материалов
5	Автоматизация предприятий строительной отрасли
6	Трансфер инновационных технологий
7	Особенности трансфера нанотехнологий
8	Производственная научно-исследовательская работа
9	Производственная исполнительская практика
10	Производственная преддипломная практика

4. Компетенция ПК–5 Способен организовывать и управлять технологическим процессом производства строительных материалов, изделий и конструкций

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1	Технология получения наноструктурированных композитов строительного и специального назначения
2	Производственный и инновационный менеджмент
3	Организация производства строительных материалов и изделий
4	Проектирование предприятий по производству строительных материалов и изделий
5	Технологические процессы производства строительных материалов
6	Автоматизация предприятий строительной отрасли
7	Производственная исполнительская практика
8	Производственная преддипломная практика

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зач. единицы, 144 часа.

Дисциплина реализуется в рамках практической подготовки: 4 зач. единицы.

Форма промежуточной аттестации экзамен

(экзамен, дифференцированный зачет, зачет)

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 3
Общая трудоемкость дисциплины, час	144	144
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:	38	38
лекции	17	17
лабораторные	–	–
практические	17	17
групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации	4	4
Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в том числе:	106	106
Курсовой проект	–	–
Курсовая работа	–	–
Расчетно–графическое задание	–	–
Индивидуальное домашнее задание	9	9
Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практические занятия, лабораторные занятия)	72	72
Экзамен	36	36

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Наименование тем, их содержание и объем Курс 2 Семестр 3

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям
Введение. Общие сведения					
	Краткая характеристика основных стадий технологического процесса. Классификация основных процессов.	1			4
1. Основы моделирования систем, процессов					
	Основные принципы системного анализа. Метод подобия как основа исследования. Теоремы подобия. Метод анализа размерностей. Общие принципы анализа и расчета процессов. Изоморфность уравнений переноса.	3			10
2. Механические процессы					
	Процессы измельчения в промышленности строительных материалов. Классификация измельчителей. Основные законы измельчения. Кинетика измельчения и размолоспособность. Методы механической классификации грубозернистых и дисперсных материалов.	3	2		10
3. Гидромеханические процессы					
	Гидростатика. Дифференциальные уравнения равновесия Эйлера. Основное уравнение гидростатики и его практическое применение. Гидродинамика. Ламинарное и турбулентное движение жидкости. Распределение скоростей и расход жидкости в потоке. Уравнение неразрывности потока. Гидравлические сопротивления в трубопроводах. Внешняя задача гидродинамики. Смешанная задача гидродинамики. Гидродинамика взвешенного слоя. Пневмо- и гидротранспорт.	3	4		14
4. Тепловые процессы					
	Основы теплопередачи. Теплообмен при изменении агрегатного состояния. Внешний и внутренний теплообмен. движущая сила тепловых процессов. классификация установок для тепловой обработки строительных материалов.	2	7		16
5. Основы массопередачи					
	Классификация массообменных процессов. Механизм и движущая сила массообменных процессов. Основные законы массопередачи. Массопередача в твердой фазе. Перемещение влаги в капиллярно-пористых те-	2	4		10

	лах.				
б. Основные стадии технологического процесса при производстве строительных материалов					
	Экономичность технологического процесса и его связь с качеством продукции и производительностью. Подготовительные процессы. Классификация материала в жидкой и воздушной средах. Перемешивание компонентов и общие закономерности гомогенизации масс. Классификация методов и общие закономерности формования изделий. Тепловая обработка. Принципы оптимизации технологических решений.	3			6
ВСЕГО		17	17		70

4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического (семинарского) занятия	К-во часов	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям
семестр № 3				
1	Механические процессы	Разделение гетерогенных систем. Расчет и подбор циклонов.	2	2
2	Гидромеханические процессы	Наносы и вентиляторы. Расчет полных гидравлических сопротивлений сети. Подбор вентиляторов и дымососов.	4	4
3	Тепловые процессы	Тепловой баланс теплообменников.	3	3
4	Тепловые процессы	Сушка, тепловой баланс.	4	4
5	Основы массопередачи	Материальный баланс печи	4	4
ИТОГО:			17	17

4.3. Содержание лабораторных занятий

Учебным планом не предусмотрены.

4.4. Содержание курсового проекта/работы

Учебным планом не предусмотрены.

4.5. Содержание расчетно–графического задания, индивидуальных домашних заданий

Каждому студенту преподаватель выдает тему ИДЗ, в которой отражена определенный технологический процесс. В рамках ИДЗ студенту необходимо изучить данный процесс, выявить его достоинства и недостатки, описать выбранную схему, произвести расчет материального и теплового баланса.

Цель выполнения ИДЗ– привить студентам навыки самостоятельной работы с научно–технической литературой и открытыми источниками информации.

ИДЗ представляется в печатном виде объемом не менее 15 листов формата А4.

Примерные тематики индивидуальных домашних заданий:

1. Процессы сушки и обжига в производстве портландцемента
2. Технологическая схема дробления и тонкого помола сырья в производстве портландцемента
3. Процессы сушки и обжига в производстве керамического кирпича
4. Процессы и технологическое оборудование сушки и обжига в производстве керамзита
5. Процессы тепловой обработки в производстве бетонных блоков
6. Процессы и аппараты виброформования бетонных блоков
7. Технологическая схема приготовления бетонной смеси
8. Процессы и аппараты тепловой обработки пенобетонных изделий автоклавного твердения
9. Процессы и технологическое оборудование в производстве пенобетонных изделий неавтоклавного твердения
10. Процессы и аппараты тепловой обработки в производстве сборных железобетонных конструкций

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1. Реализация компетенций

1 Компетенция ПК–2 Способен организовать работы по испытаниям строительных материалов, изделий и конструкций

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ПК-2.1 Выбирает нормативно-технические документы для испытаний строительных материалов и изделий	Защита практической работы, экзамен
ПК-2.2 Определяет потребность в материально-технических ресурсах для проведения испытаний строительных материалов и изделий	Защита практической работы, защита ИДЗ, выполнение практической задачи, экзамен
ПК-2.3 Разрабатывает инструкции для проведения испытаний строительных материалов и изделий в соответствии с нормативно-техническими документам	Защита практической работы, защита ИДЗ, экзамен

ПК–2.4 Проводит инструктаж работников и осуществляет контроль соблюдения ими регламента проведения работ	Защита практической работы, экзамен
ПК–2.5 Контролирует проведение испытаний строительных материалов и изделий	Защита практической работы, выполнение тестового задания, экзамен
ПК–2.6 Контролирует содержание и оформление документации по результатам испытаний	Защита практической работы, экзамен
ПК–2.7 Оценивает и подготавливает заключения о соответствии показателей качества строительных материалов, изделий и конструкций требованиям нормативно-техническим документам	Защита практической работы, защита ИДЗ, выполнение тестового задания, экзамен
ПК–2.8 Контролирует выполнение технологической дисциплины и требований охраны труда при испытаниях строительных материалов, изделий и конструкций	Защита практической работы, экзамен

2 Компетенция ПК–3 Способен проектировать составы строительных материалов для производства изделий и конструкций, в том числе с использованием программного обеспечения

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ПК-3.1 Составляет задания и контролирует результаты проектирования составов строительных материалов и изделий	Защита практической работы, выполнение тестового задания, экзамен
ПК-3.2 Разрабатывает технические условия на строительные материалы и изделия, в том числе с использованием современного программного обеспечения	Защита практической работы, защита ИДЗ, выполнение практической задачи, экзамен

3. Компетенция ПК–4 Способен обосновывать выбор технических решений технологических линий производства строительных материалов, изделий и конструкций

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ПК-4.1 Составляет задания на проектирование технологических линий по производству строительных материалов, изделий и конструкций	Защита практической работы, экзамен
ПК-4.2 Осуществляет расчетное обоснование цикла работы технологических линий	Защита практической работы, защита ИДЗ, выполнение практической задачи, выполнение тестового задания, экзамен
ПК-4.3 Разрабатывает и выбирает варианты принципиальной технологической схемы и компоновочного решения размещения технологического оборудования производства строительных материалов и изделий	Защита практической работы, защита ИДЗ, экзамен
ПК-4.4 Составляет и контролирует исполнение технического задания на разработку проектной документации	Защита практической работы, экзамен
ПК-4.5 Разрабатывает технологические регламенты на производство строительных матери-	Защита практической работы, экзамен

алов и изделий	
ПК-4.6 Разрабатывает технологические задания на проектирование узлов и нестандартного оборудования	Защита практической работы, выполнение тестового задания, экзамен
ПК-4.7 Согласовывает и контролирует разработку рабочей документации	Защита практической работы, защита ИДЗ, экзамен

Компетенция ПК–5 Способен организовывать и управлять технологическим процессом производства строительных материалов, изделий и конструкций

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ПК-5.1 Осуществляет операционный контроль технологических процессов производства строительных материалов и изделий	Защита практической работы, выполнение тестового задания, экзамен
ПК-5.2 Определяет потребность производства строительных материалов, изделий и конструкций в материально-технических и трудовых ресурсах	Защита практической работы, защита ИДЗ, выполнение практической задачи, выполнение тестового задания, экзамен
ПК-5.3 Разрабатывает план-график производства, графики материально-технического снабжения производства строительных материалов, изделий и конструкций	Защита практической работы, защита ИДЗ, выполнение практической задачи, экзамен
ПК-5.4 Разрабатывает мероприятия по корректировке параметров технологических процессов и предупреждению возникновения брака	Защита практической работы, выполнение тестового задания, экзамен
ПК-5.5 Контролирует функционирование системы менеджмента качества на производстве строительных материалов и изделий	Защита практической работы, экзамен
ПК-5.6 Подготавливает предложения по снижению себестоимости производства строительных материалов и изделий	Защита практической работы, экзамен
ПК-5.7 Контролирует соблюдения правил эксплуатации технологического оборудования	Защита практической работы, защита ИДЗ, экзамен
ПК-5.8 Составляет графики технического обслуживания оборудования для производства строительных материалов, изделий и конструкций	Защита практической работы, экзамен
ПК-5.9 Контролирует условия труда на рабочих местах	Защита практической работы, защита ИДЗ, экзамен
ПК-5.10 Контролирует выполнение работниками производственной дисциплины, требований охраны труда, производственной санитарии, пожарной безопасности	Защита практической работы, защита ИДЗ, экзамен
ПК-5.11 Оформляет отчетную документацию структурного подразделения по производству строительных материалов и изделий в соответствии с научно-технической документацией	Защита практической работы, экзамен

5.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации

5.2.1. Перечень контрольных вопросов для экзамена

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Код компетенции	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	Введение. Общие сведения	ПК-2	Краткая характеристика основных стадий технологического процесса.
2			Классификация основных процессов.
3	Основы моделирования систем, процессов	ПК-3	Процессы измельчения в промышленности строительных материалов.
4			Классификация измельчителей.
5			Основные законы измельчения
6			Кинетика измельчения и размолоспособность
6			Методы механической классификации грубо-зернистых и дисперсных материалов.
7	Гидромеханические процессы	ПК-4	Гидростатика.
8			Дифференциальные уравнения равновесия Эйлера.
9			Основное уравнение гидростатики.
10			Практическое применение основного уравнения гидростатики.
11			Гидродинамика.
12			Ламинарное движение жидкости.
13			Турбулентное движение жидкости.
14			Распределение скоростей и расход жидкости в потоке.
15			Уравнение неразрывности потока
16			Гидравлические сопротивления в трубопроводах.
17			Внешняя задача гидродинамики.
18			Смешанная задача гидродинамики
19			Гидродинамика взвешенного слоя.
20			Пневмотранспорт.
21			Гидротранспорт.
22	Тепловые процессы	ПК-4	Основы теплопередачи.
23			Теплообмен при изменении агрегатного состояния.
24			Внешний теплообмен.
25			Внутренний теплообмен
26			Движущая сила тепловых процессов.
27			Классификация установок для тепловой обработки строительных материалов.
28	Основы массопередачи	ПК-4	Классификация массообменных процессов.
29			Механизм массообменных процессов.
30			Движущая сила массообменных процессов.
31			Основные законы массопередачи.
32			Массопередача в твердой фазе.
33			Перемещение влаги в капиллярно-пористых телах.
34	Основные стадии технологического процесса	ПК-5	Экономичность технологического процесса и его связь с качеством продукции и произво-

	при производстве строительных материалов		длительностью.
35			Подготовительные процессы.
36			Классификация материала в жидкой среде.
37			Классификация материала в воздушной среде.
38			Перемешивание компонентов и общие закономерности гомогенизации масс.
39			Классификация методов формования изделий.
40			Общие закономерности формования изделий.
41			Тепловая обработка.
42			Принципы оптимизации технологических решений.

5.2.2. Перечень контрольных материалов для защиты курсового проекта/ курсовой работы

Учебным планом не предусмотрены.

5.3. Типовые контрольные задания (материалы) для текущего контроля в семестре

Текущий контроль осуществляется в течение семестра на практических работах, их защите в форме собеседования, а также выполнения ИДЗ.

Предполагается защита каждой правильно выполненной практической работы, которая осуществляется в форме **собеседования**, т.е. специальной беседе с обучающимся, что позволяет оценить объем его знаний.

№ п/п	Тема практической работы	Код компетенции	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	Разделение гетерогенных систем. Расчет и подбор циклонов.	ПК-2	<ol style="list-style-type: none"> 1. Что такое гетерогенные системы? 2. Разновидности гетерогенных систем. 3. Классификация суспензий в зависимости от размера взвешенных твердых частиц. 4. Что такое фильтрование? 5. Что такое центрифугирование? 6. Что такое флотация? 7. В каких аппаратах происходит разделение под действием центробежной силы? 8. Какие силы действуют на твердую частицу в гидроциклоне? 9. Какие силы учитываются при расчете, а какими пренебрегают?
2	Насосы и вентиляторы. Расчет полных гидравлических сопротивлений сети. Подбор вентиляторов и дымососов.	ПК-3	<ol style="list-style-type: none"> 1. Что такое насос? 2. Что такое вентилятор? 3. Классификация насосов 4. Классификация вентиляторов 5. Перечислить наиболее важные характеристики насосов 6. Назвать наиболее важные характеристики вентиляторов 7. Что такое производительность вентиля-

			тора? 8. Что такое полное давление вентилятора? 9. Что такое статическое давление вентилятора? 10. Как определить необходимый напор насоса?
3	Тепловой баланс теплообменников.	ПК-4	1. Что такое тепловая нагрузка? 2. Вид уравнения теплового баланса для идеального теплового процесса 3. Вид уравнения теплового баланса для реального теплового процесса 4. Как определяется расход холодного теплоносителя? 5. Как определяется расход горячего теплоносителя? 6. Что такое теплоемкость?
4	Сушка, тепловой баланс.	ПК-5	1. Что такое сушка? 2. Основное назначение сушки 3. Классификация сушилок 4. Что такое тепловой баланс сушилки? 5. Уравнение теплового баланса сушки
5	Материальный баланс печи	ПК-5	1. Назначение материального баланса 2. Классификация материального баланса в зависимости от способов задания исходных материалов 3. Классификация материального баланса в зависимости от разновидности процесса 4. Классификация материального баланса в зависимости от способа задачи исходных данных 5. Перечислите виды печей

Примеры практических заданий

На выполнение одной задачи отводится 1 академический час.

Компетенция ПК–2 Способен организовать работы по испытаниям строительных материалов, изделий и конструкций

Задача 1

Аккумуляторную кислоту, содержащую 92,5 % H_2SO_4 , нужно разбавить водой до содержания в ней 28,5 % H_2SO_4 . Сколько нужно взять воды на 100кг разбавляемой кислоты?

Задача 2

Определить расходные коэффициенты в производстве карбида кальция (технического), имеющего по анализу следующий состав: CaC_2 –78 %, С –3 %, прочие примеси – 4 %. Расчет следует вести на 1 т технического продукта. Карбид каль-

ция получается согласно уравнения: $\text{CaO} + 3\text{C} = \text{CaC}_2 + \text{CO}$ Известь содержит 96,5 % CaO. Содержание в коксе: золы –4 %, летучих – 4 %, влаги – 3 %

Компетенция ПК–3 Способен проектировать составы строительных материалов для производства изделий и конструкций, в том числе с использованием программного обеспечения

Задача 3

Определить полную потерю давления трубопровода длиной l из гладких труб диаметром 19×2 мм, по которому подается вода при температуре $t = 20^\circ\text{C}$ со скоростью w . Динамический коэффициент вязкости воды $\mu = 1 \cdot 10^{-3} \text{Па} \cdot \text{с}$. На участке трубопровода имеются вентиль с коэффициентом сопротивления 3,0; 2 колена (по 1,1); отвод (0,14) и открытая задвижка (0,1). Какова будет потеря напора?

Параметры	Варианты									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
l , м	100	115	120	125	130	117	125	125	130	135
w , м/с	0,21	0,22	0,23	0,25	0,24	0,26	0,03	0,04	0,34	0,28

Задача 4

Определить режим течения воды при $t = 60^\circ\text{C}$ в трубе прямоугольного сечения со сторонами a и b , если расход воды $V \text{ м}^3/\text{с}$. Труба заполнена водой на высоту h м.

Параметры	Варианты									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
V , $\text{м}^3/\text{с}$	2,0	2,2	2,4	1,8	1,6	1,5	1,4	1,0	0,8	2,6
a , м	0,2	0,3	0,4	0,3	0,2	0,2	0,3	0,05	0,2	0,4
h , м	0,1	0,2	0,3	0,1	0,1	0,1	0,2	0,3	0,1	0,3
b	0,3	0,4	0,6	0,5	0,3	0,3	0,4	0,8	0,3	0,6

Задача 5

Определить диаметр и гидравлическое сопротивление циклона по следующим данным: расход запыленного газа $V \text{ м}^3 / \text{ч}$ (при 0°C и 760 мм. рт. ст.), температура 100°C , наименьший диаметр частиц пыли d мкм.

№ вар.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
V , $\text{м}^3 / \text{ч}$	5200	5400	5600	5800	6000	5300	5350	5150	5100	5250
Газ	азот	аммиак	аргон	бензол	бутан	H_2	SO_2	CO_2	CO	O_2
№ вар.	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
V , $\text{м}^3 / \text{ч}$	5250	5450	5650	5850	6050	5350	5380	5380	5280	5380
Газ	пентан	метан	пропан	CS_2	H_2S	этан	гелий	H_2	аргон	ацетилен
№ вар.	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
V , $\text{м}^3 / \text{ч}$	6360	6480	6680	6800	6880	6380	6350	6180	6300	6250
газ	бутан	метан	этан	бензол	аргон	H_2	SO_2	CO_2	CO	O_2

Компетенция ПК–4 Способен обосновывать выбор технических решений технологических линий производства строительных материалов, изделий и конструкций

Задача 6

Центробежный насос перекачивает жидкость в количестве V м³/ч. Общий преодолеваемый напор H_m .ст. жидкости. Коэффициент быстроходности n_c . Определить необходимое число оборотов вала насоса и мощность на валу, если гидравлический КПД η_g , объемный КПД η_v и механический КПД η_m .

№ варианта	Наименование жидкости	V м ³ /ч	H м	n _c	КПД		
					η_g	η_v	η_m
0	Вода	800	30	100	0,75	0,85	0,9
1	Бензол	300	40	70	0,8	0,93	0,95
2	Толуол	400	75	105	0,9	0,95	0,93
3	Ацетон	450	40	80	0,88	0,93	0,94
4	Этил. спирт	350	35	75	0,85	0,97	0,95
5	Метил. спирт	155	80	45	0,96	0,92	0,94
6	Вода	220	90	60	0,8	0,82	0,84
7	Этил. спирт	280	100	40	0,75	0,8	0,9
8	Метил. спирт	320	130	60	0,75	0,85	0,95
9	Уксус. кислота	280	80	45	0,85	0,94	0,96

Задача 7

В трубопроводе диаметром d и длиной L , движется жидкость, при температуре $t=20$ °С. Учитывая только потери напора по длине трубопровода (потери напора на трение), определить значение критического напора, при котором происходит смена ламинарного режима на турбулентный режим.

Параметры	Варианты									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
d, мм	25	20	25	20	40	50	25	20	25	50
L, м	10	10	15	10	8	6	7	8	9	10

Задача 8

По прямому горизонтальному трубопроводу длиной $l = 150$ м необходимо подавать V м³/ч жидкости. Допускаемая потеря напора $\Delta h = 10$ м. Определить требуемый диаметр трубопровода, принимая коэффициент гидравлического трения λ .

Параметры	Варианты									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
l , м	150	180	140	125	130	140	125	160	150	160
λ	0,021	0,022	0,023	0,025	0,024	0,026	0,03	0,04	0,024	0,02
V , м ³ /ч	10	20	40	30	50	15	25	35	25	38

Компетенция ПК–5 Способен организовывать и управлять технологическим процессом производства строительных материалов, изделий и конструкций

Задача 9

Теплообменник состоит из кожуха (внутренний диаметр D), в котором установлены n трубок с наружным диаметром d . Определить режим течения жидкости

в межтрубном пространстве теплообменника при обтекании трубок жидкостью в количестве $V \text{ м}^3/\text{ч}$ с температурой $t, \text{ }^\circ\text{C}$.

Параметры	Варианты									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
D, м	0,6	0,8	1,2	1,4	0,6	0,8	0,8	1,2	1,0	1,2
n, шт.	261	473	1125	1549	261	473	473	1125	783	1125
d, мм	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
Жидкость	вода		этиловый спирт			бензин			нефть	
V, м ³ /ч	4000	9000	5050	4250	6100	7150	8250	6000	5200	9200
t, °C	30	60	20	30	50	20	20	20	20	20

Задача 10

Определить характер движения воды в трубе диаметром $44,5 \times 2,5$ мм при температуре $t = 30 \text{ }^\circ\text{C}$. Расход воды $V \text{ м}^3/\text{ч}$

Параметры	Варианты									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
V, м ³ /ч	4,5	4,8	5,0	5,2	5,4	5,6	5,8	6,0	6,2	6,4

Задача 11

Определить режим течения воды в кольцевом пространстве теплообменника типа «труба в трубе». Внутренняя труба теплообменника имеет диаметр 57×3 мм, наружная $96 \times 3,5$ мм, расход воды $V \text{ м}^3/\text{ч}$, средняя температура воды $t = 20 \text{ }^\circ\text{C}$.

Параметры	Варианты									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
V, м ³ /ч	46	48	50	52	54	56	58	60	62	64

Задача 12

В ректификационную колонну непрерывного действия с колпачковыми тарелками подается GF (кг/ч) исходной смеси с начальной концентрацией легколетучего компонента $F \times$ (% масс.). Содержание легколетучего компонента в дистилляте XD (% масс.), в кубовом остатке W x (% масс.). Давление в колонне атмосферное. Рассчитать диаметр и высоту ректификационной колонны.

Вариант	Смесь	G_F кг/ч	\bar{X}_F %	\bar{X}_D %	\bar{X}_W %	Вариант	Смесь	G_F кг/ч	\bar{X}_F %	\bar{X}_D %	\bar{X}_W %
1	Ацетон-бензол	3000	38	92	4	17	Метиловый спирт-вода	3500	40	92	6
2		1500	40	90	4	18		2000	38	94	4
3		2500	39	96	4	19		2500	36	92	6
4		3200	42	93	5	20		2600	37	93	4
5		3400	40	94	6	21		2700	39	94	3
6		3600	31	95	4	22		2800	38	92	5
7	Ацетон-вода	3500	38	84	5	23	Бензол-толуол	3000	38	82	5
8		4500	36	78	6	24		6000	32	80	6
9		5500	40	83	4	25		7000	36	82	4
10		6500	32	81	3	26		8000	38	84	5
11	Уксусная кислота – вода	9000	30	96	6	27	Ацетон-вода	9000	40	96	6
12		8000	35	98	5	28		6500	36	95	4
13		7000	32	94	4	29		6700	38	94	7
14		6000	38	88	3	30		9200	40	96	4
15	Метанол-этанол	5000	40	95	4	31	Хлороформ-бензол	9400	38	94	5
16		4000	36	96	5	22		9300	36	94	6

Задача 13

На кристаллизацию поступает 5000 кг 96 %-го раствора (плава) аммиачной селитры. Готовый продукт (аммиачная селитра) содержит 99,8 % NH_4NO_3 . Составить материальный баланс процесса кристаллизации.

Перечень примерных тестовых заданий

Компетенция ПК–2 Способен организовать работы по испытаниям строительных материалов, изделий и конструкций

1. Какое соотношение между единицами ккал и кДж верно:
 1. 1 ккал = 4190 кДж
 2. 1 ккал = 4,190 кДж
 3. 1 ккал = 1000 кДж
 4. 1 ккал = 1,163 кДж
2. Как понимаете абсолютное давление?
 1. давление выше атмосферного
 2. давление атмосферное плюс избыточное
 3. давление атмосферное
 4. давление вакуума
3. Для работы гидропресса необходимо подавать $5\text{ м}^3/\text{час}$ масла при давлении 250 атм. Какой выбрать для указанной цели?
 1. Центробежный.
 2. Шестеренчатый.
 3. Центробежный герметический.
 4. Поршневой (плунжерный) насос.

Компетенция ПК–3 Способен проектировать составы строительных материалов для производства изделий и конструкций, в том числе с использованием программного обеспечения

4. Какие системы называются неоднородными или гетерогенными?

1. Системы, состоящие из двух или нескольких фаз не растворенные друг в друге;
2. Системы, состоящие из жидкости и взвешенные в ней твердых частиц;
3. Системы, состоящие из жидкости и распределенных в ней капель другой жидкости, не смешивающейся с первой;
4. Системы, состоящие из газа и распределенных в нем твердых частиц.

5. Что такое суспензия?

1. Системы, состоящие из двух или нескольких фаз не растворенных друг в друге;
2. Системы, состоящие из жидкости и взвешенных в ней твердых частиц;
3. Системы, состоящие из жидкости и распределенных в ней капель другой жидкости, несмешивающейся с первой;
4. Системы, состоящие из газа и распределенных в нем частиц твердого вещества

6. Что такое эмульсия?

1. Системы, состоящие из двух или нескольких фаз не растворенных друг в друге;
2. Системы, состоящие из жидкости и взвешенных в ней твердых частиц;
3. Системы, состоящие из жидкости и распределенных в ней капель другой жидкости, несмешивающейся с первой;
4. Системы, состоящие из газа и распределенных в нем частиц твердого вещества.

7. Что такое пыль и дым?

1. Системы, состоящие из двух или нескольких фаз не растворенных друг в друге;
2. Системы, состоящие из жидкости и взвешенных в ней твердых частиц;
3. Системы, состоящие из жидкости и распределенных в ней капель другой жидкости, несмешивающейся с первой;
4. Системы, состоящие из газа и распределенных в нем частиц твердого вещества.

8. Что такое процесс отстаивания?

1. Разделение неоднородных систем под действием разности давлений перед и после фильтровальной перегородки;
2. Разделение неоднородных систем под действием гравитационных сил;
3. Разделение неоднородных систем под действием центробежных сил.

9. Что такое процесс фильтрации?

- 1.Разделение неоднородных систем под действием разности давлений перед и после фильтровальной перегородки;
- 2.Разделение неоднородных систем под действием гравитационных сил;
- 3.Разделение неоднородных систем под действием центробежных сил.

10. Что такое процесс центрифугирования и сепарирования?

- 1.Разделение неоднородных систем под действием разности давлений перед и после фильтровальной перегородки;
- 2.Разделение неоднородных систем под действием гравитационных сил;
- 3.Разделение неоднородных систем под действием центробежных сил.

Компетенция ПК–4 Способен обосновывать выбор технических решений технологических линий производства строительных материалов, изделий и конструкций

11. Что является движущей силой перемещения жидкости или газа в трубопроводе?

1. разность давлений
2. разность напоров
3. разность концентрации
4. разность плотностей

12. От чего зависит режим движения жидкости в трубопроводе?

1. от скорости движения
2. от разности давления
3. от шероховатости труб
4. от плотности жидкости

13. Что такое производительность насоса?

- 1.Объем жидкости, всасываемой насосом в единицу времени.
- 2.Масса жидкости, поданной насосом в напорную емкость.
- 3.Объем жидкости, подаваемой насосом в нагнетательный трубопровод в единицу времени.
- 4.Сумма объемов жидкости, подаваемой в напорную емкость и теряемой через сальник насоса и неплотности в соединениях трубопроводов.

14. Зависит ли напор насоса от плотности перекачиваемой жидкости?

- 1.Зависит.
- 2.Не зависит.
- 3.Не зависит от плотности, но зависит от вязкости перекачиваемой жидкости.
- 4.Зависит при перекачивании жидкости тяжелее воды.

15. Как зависит высота всасывания насоса от барометрического давления и температуры перекачиваемой жидкости?

1. Не зависит.

2. Зависит от температуры жидкости, но не зависит от барометрического давления.

3. Возрастает с уменьшением барометрического давления и повышением температуры перекачиваемой жидкости.

4. Уменьшается при снижении барометрического давления и увеличении температуры перекачиваемой жидкости.

16. К какому типу насосов относятся центробежные насосы?

1. К объемным насосам, т.к. жидкость вытесняется из корпуса насоса в нагнетательный трубопровод лопатками рабочего колеса при его вращении.

2. К лопастным насосам, в которых давление создается центробежной силой, возникающей в жидкости при вращении рабочего колеса с лопастями.

3. К струйным насосам, т.к. давление в этих насосах создается струями жидкости, движущимися от основания лопаток рабочего колеса к их периферии.

4. К осевым насосам, поскольку жидкость в корпусе центробежного насоса движется параллельно оси рабочего колеса.

17. С какой целью применяют последовательное соединение насосов.

1. Для уменьшения потребляемой мощности.

2. Для увеличения производительности.

3. Для увеличения напора: если характеристика сети является крутой.

18. Как влияет длина трубопровода на положение рабочей точки насоса?

1. При увеличении длины трубопровода рабочая точка смещается влево.

2. Положение рабочей точки не зависит от длины трубопровода.

3. При увеличении длины трубопровода рабочая точка смещается вправо.

4. Форма характеристики сети зависит только от характеристики насоса.

19. Укажите область применения центробежных насосов:

1. При сравнительно низком давлении и большой производительности.

2. При низком давлении и малой производительности.

3. При высоком давлении и большой производительности.

4. При высоком давлении и малой производительности.

20. Равномерна ли подача поршневого насоса?

1. Подача равномерна, поскольку число оборотов электродвигателя постоянно.

2. Подача неравномерна. Она меньше при пуске насоса, т.к. в момент пуска насосу приходится преодолевать инерционные усилия.

3. Подача поршневого насоса изменяется от нуля (в левом и правом крайних положениях поршня) до некоторого максимального значения (в среднем положении поршня), т.к. скорость поршня изменяется по синусоиде.

4. Подача равномерна, поскольку производительность поршневого насоса не зависит от скорости движения поршня.

Компетенция ПК–5 Способен организовывать и управлять технологическим процессом производства строительных материалов, изделий и конструкций

21. По каким признакам осуществляется классификация теплообменников?

1. По конструктивным особенностям
2. По способу подвода теплоносителя
3. По способу подвода нагреваемого раствора

22. Что такое массообменные процессы?

1. Процесс, при котором одно или несколько веществ переходит из одной фазы в другую;
2. Процесс распределения нескольких компонентов в жидкой фазе;
3. Концентрирование распределяемого компонента в газовой фазе.

23. Что такое процесс сушки?

1. Удаление влаги из твердых материалов с последующим переводом в паровую фазу путем подвода тепла;
2. Процесс разделения жидких неоднородных смесей на составляющие компоненты, основанной на различной летучести их;
3. Процесс выделения твердой фазы в кристаллическом виде из раствора или сплава

5.4. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При промежуточной аттестации в форме экзамена используется следующая шкала оценивания: 2 – неудовлетворительно, 3 – удовлетворительно, 4 – хорошо, 5 – отлично.

Критериями оценивания достижений показателей являются:

Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине	Критерий оценивания
Знания	особенности выбора нормативно–технической документации для испытаний строительных материалов и изделий
	основные материально–технические ресурсы для проведения испытаний строительных материалов и изделий
	основные принципы разработки инструкций для проведения испытаний строительных материалов и изделий в соответствии с нормативно–техническими документам
	особенности проведения инструктажа работников и контроль соблюдения ими регламента проведения работ
	способы контроля за проведением испытаний строительных материалов и изделий
	особенности оформления документации по результатам испытаний
	правила оценки заключений о соответствии показателей качества строительных материалов, изделий и конструкций требованиям нормативно–техническим документам
	правила осуществления контроля за технологической дисциплиной и требованиями охраны труда при испытаниях строительных материалов, изде-

	лий и конструкций
	принципы составления заданий по проектированию составов строительных материалов и изделий
	основные принципы составления задания на проектирование технологических линий по производству строительных материалов, изделий и конструкций
	основы расчета цикла работы технологических линий
	варианты принципиальной технологической схемы и особенности размещения технологического оборудования производства строительных материалов и изделий
	основные принципы составления технического задания на разработку проектной документации, а также контроля исполнения данного задания
	этапы разработки технологических регламентов на производство строительных материалов и изделий
	особенности разработки технологических заданий на проектирование узлов и нестандартного оборудования
	этапы согласования и контроля разработки рабочей документации
	особенности операционного контроля технологических процессов производства строительных материалов и изделий
	принципы удовлетворения потребности производства строительных материалов, изделий и конструкций в материально–технических и трудовых ресурсах
	особенности разработки плана–графика производства, графиков материально–технического снабжения производства строительных материалов, изделий и конструкций
	особенности разработки мероприятий по корректировке параметров технологических процессов и предупреждению возникновения брака
	основные принципы функционирования системы менеджмента качества на производстве строительных материалов и изделий
	способы снижения себестоимости производства строительных материалов и изделий
	правила эксплуатации технологического оборудования
	особенности составления графиков технического обслуживания оборудования производства строительных материалов, изделий и конструкций
	особенности контроля условий труда на рабочих местах
	правила выполнения работниками производственной дисциплины, требований охраны труда, производственной санитарии, пожарной безопасности
	особенности оформления отчетной документации структурного подразделения по производству строительных материалов и изделий в соответствии с научно–технической документацией
Умения	осуществлять подбор нормативно–технических документов для испытаний строительных материалов и изделий
	оценивать потребности в материально–технических ресурсах для проведения испытаний строительных материалов и изделий
	готовить инструкции для проведения испытаний строительных материалов и изделий в соответствии с нормативно–техническими документам
	проводить инструктаж работников и контроль соблюдения ими регламента проведения работ
	осуществлять контроль за проведением испытаний строительных материалов и изделий
	осуществлять контроль за содержанием и оформлением документации по результатам испытаний
	проводить оценку и подготовку заключений о соответствии показателей качества строительных материалов, изделий и конструкций требованиям нормативно–техническим документам
	осуществлять контроль за выполнением технологической дисциплины и требованиями охраны труда при испытаниях строительных материалов, изделий и конструкций
	осуществлять контроль результатов проектирования составов строительных материалов и изделий

	разрабатывать технические условия на строительные материалы и изделия, в том числе с использованием современного программного обеспечения
	составлять задания на проектирование технологических линий по производству строительных материалов, изделий и конструкций
	осуществлять расчет обоснование цикла работы технологических линий
	осуществлять разработку и подбор вариантов принципиальной технологической схемы и компоновочного решения размещения технологического оборудования производства строительных материалов и изделий
	составлять техническое задание на разработку проектной документации, а также контролировать данный процесс
	осуществлять разработку технологических регламентов на производство строительных материалов и изделий
	осуществлять разработку технологических заданий на проектирование узлов и нестандартного оборудования
	осуществлять согласование и контроль рабочей документации
	осуществлять операционный контроль технологических процессов производства строительных материалов и изделий
	определять потребности производства строительных материалов, изделий и конструкций в материально–технических и трудовых ресурсах
	осуществлять разработку плана–графика производства, графиков материально–технического снабжения производства строительных материалов, изделий и конструкций
	организовать мероприятия по корректировке параметров технологических процессов и предупреждению возникновения брака
	осуществлять контроль функционирования системы менеджмента качества на производстве строительных материалов и изделий
	готовить предложения по снижению себестоимости производства строительных материалов и изделий
	осуществлять контроль соблюдения правил эксплуатации технологического оборудования
	составлять графики технического обслуживания оборудования производства строительных материалов, изделий и конструкций
	осуществлять контроль условий труда на рабочих местах
	осуществлять контроль выполнения работниками производственной дисциплины, требований охраны труда, производственной санитарии, пожарной безопасности
	оформлять отчетную документацию структурного подразделения по производству строительных материалов и изделий в соответствии с научно–технической документацией
Владения	начальными навыками подбора нормативно–технических документов для испытаний строительных материалов и изделий
	навыками при определении потребности в материально–технических ресурсах для проведения испытаний строительных материалов и изделий
	навыками разработки инструкций для проведения испытаний строительных материалов и изделий в соответствии с нормативно–техническими документам
	навыками проведения инструктажа работников и контроль соблюдения ими регламента проведения работ
	практическими проведения испытаний строительных материалов и изделий
	практическими навыками осуществления контроля за содержанием и оформлением документации по результатам испытаний
	навыками подготовки заключений о соответствии показателей качества строительных материалов, изделий и конструкций требованиям нормативно–техническим документам
	навыками контроля за выполнением технологической дисциплины и требованиями охраны труда при испытаниях строительных материалов, изделий и конструкций
	навыками составления заданий и осуществления контроля результатов проектирования составов строительных материалов и изделий

	практическими навыками разработки технических условий на строительные материалы и изделия, в том числе с использованием современного программного обеспечения
	навыками составления задания на проектирование технологических линий по производству строительных материалов, изделий и конструкций
	навыками обоснования цикла работы технологических линий
	навыками размещения технологического оборудования производства строительных материалов и изделий
	навыками составления технического задания на разработку проектной документации, а также навыками контроля исполнения данного задания
	навыками разработки технологических регламентов на производство строительных материалов и изделий
	навыками разработки технологических заданий на проектирование узлов и нестандартного оборудования
	навыками согласования и контроля разработки рабочей документации
	навыками осуществления операционного контроля технологических процессов производства строительных материалов и изделий
	навыками определения потребности производства строительных материалов, изделий и конструкций в материально–технических и трудовых ресурсах
	навыками разработки плана–графика производства, графиков материально–технического снабжения производства строительных материалов, изделий
	навыками корректировки параметров технологических процессов и предупреждению возникновения брака
	практическими навыками контроля функционирования системы менеджмента качества на производстве строительных материалов и изделий
	навыками подготовки предложений по снижению себестоимости производства строительных материалов и изделий
	навыками контроля за соблюдением правил эксплуатации технологического оборудования
	навыками составления графиков технического обслуживания оборудования производства строительных материалов, изделий и конструкций
	практическими навыками контроля условий труда на рабочих местах
	навыками контроля выполнения работниками производственной дисциплины, требований охраны труда, производственной санитарии, пожарной безопасности
	навыками оформления отчетной документации структурного подразделения по производству строительных материалов и изделий в соответствии с научно–технической документацией

Оценка преподавателем выставляется интегрально с учётом всех показателей и критериев оценивания.

Оценка сформированности компетенций по показателю Знания.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Знать особенности выбора нормативно–технической документации для испытаний строительных материалов и изделий	Не знает особенности выбора нормативно–технической документации для испытаний строительных материалов и изделий	Знает поверхностно особенности выбора нормативно–технической документации для испытаний строительных материалов и изделий	Знает особенности выбора нормативно–технической документации для испытаний строительных материалов и изделий, может применять знания на практике с дополнительной помощью	Знает особенности выбора нормативно–технической документации для испытаний строительных материалов и изделий, может применять знания на практике самостоятельно
Знать основные ма-	Не знает основные	Знает поверхностно	Знает основные ма-	Знает основные мате-

ства строительных материалов, изделий и конструкций	тельных материалов, изделий и конструкций	производства строительных материалов, изделий и конструкций	ства строительных материалов, изделий и конструкций, может применять знания на практике с дополнительной помощью	тельных материалов, изделий и конструкций, может применять знания на практике самостоятельно
Знать особенности контроля условий труда на рабочих местах	Не знает особенности контроля условий труда на рабочих местах	Знает поверхностно особенности контроля условий труда на рабочих местах	Знает особенности контроля условий труда на рабочих местах, может применять знания на практике с дополнительной помощью	Знает особенности контроля условий труда на рабочих местах, может применять знания на практике самостоятельно
Знать правила выполнения работниками производственной дисциплины, требований охраны труда, производственной санитарии, пожарной безопасности	Не знает правила выполнения работниками производственной дисциплины, требований охраны труда, производственной санитарии, пожарной безопасности	Знает поверхностно правила выполнения работниками производственной дисциплины, требований охраны труда, производственной санитарии, пожарной безопасности	Знает правила выполнения работниками производственной дисциплины, требований охраны труда, производственной санитарии, пожарной безопасности, может применять знания на практике с дополнительной помощью	Знает правила выполнения работниками производственной дисциплины, требований охраны труда, производственной санитарии, пожарной безопасности, может применять знания на практике самостоятельно
Знать особенности оформления отчетной документации структурного подразделения по производству строительных материалов и изделий в соответствии с научно-технической документацией	Не знает особенности оформления отчетной документации структурного подразделения по производству строительных материалов и изделий в соответствии с научно-технической документацией	Знает поверхностно особенности оформления отчетной документации структурного подразделения по производству строительных материалов и изделий в соответствии с научно-технической документацией	Знает особенности оформления отчетной документации структурного подразделения по производству строительных материалов и изделий в соответствии с научно-технической документацией, может применять знания на практике с дополнительной помощью	Знает особенности оформления отчетной документации структурного подразделения по производству строительных материалов и изделий в соответствии с научно-технической документацией, может применять знания на практике самостоятельно

Оценка сформированности компетенций по показателю Умения.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Уметь осуществлять подбор нормативно-технических документов для испытаний строительных материалов и изделий	Не умеет осуществлять подбор нормативно-технических документов для испытаний строительных материалов и изделий	Умеет осуществлять подбор нормативно-технических документов для испытаний строительных материалов и изделий, но допускает ошибки при применении	Умеет с дополнительной помощью осуществлять подбор нормативно-технических документов для испытаний строительных материалов и изделий	Умеет самостоятельно осуществлять подбор нормативно-технических документов для испытаний строительных материалов и изделий
Уметь оценивать потребности в материально-технических ресурсах для проведения испытаний строительных материалов и изделий	Не умеет оценивать потребности в материально-технических ресурсах для проведения испытаний строительных материалов и изделий	Умеет оценивать потребности в материально-технических ресурсах для проведения испытаний строительных материалов и изделий	Умеет с дополнительной помощью оценивать потребности в материально-технических ресурсах для проведения испытаний строительных материалов и изделий	Умеет самостоятельно оценивать потребности в материально-технических ресурсах для проведения испытаний строительных материалов и изделий

		<i>ошибки при применении</i>	<i>изделий</i>	
<i>Уметь осуществлять контроль соблюдения правил эксплуатации технологического оборудования</i>	<i>Не умеет осуществлять контроль соблюдения правил эксплуатации технологического оборудования</i>	<i>Умеет осуществлять контроль соблюдения правил эксплуатации технологического оборудования, но допускает ошибки при применении</i>	<i>Умеет с дополнительной помощью осуществлять контроль соблюдения правил эксплуатации технологического оборудования</i>	<i>Умеет самостоятельно осуществлять контроль соблюдения правил эксплуатации технологического оборудования</i>
<i>Уметь составлять графики технического обслуживания оборудования производства строительных материалов, изделий и конструкций</i>	<i>Не умеет составлять графики технического обслуживания оборудования производства строительных материалов, изделий и конструкций</i>	<i>Умеет составлять графики технического обслуживания оборудования производства строительных материалов, изделий и конструкций, но допускает ошибки при применении</i>	<i>Умеет с дополнительной помощью составлять графики технического обслуживания оборудования производства строительных материалов, изделий и конструкций</i>	<i>Умеет самостоятельно составлять графики технического обслуживания оборудования производства строительных материалов, изделий и конструкций</i>
<i>Уметь осуществлять контроль условий труда на рабочих местах</i>	<i>Не умеет осуществлять контроль условий труда на рабочих местах</i>	<i>Умеет осуществлять контроль условий труда на рабочих местах, но допускает ошибки при применении</i>	<i>Умеет с дополнительной помощью осуществлять контроль условий труда на рабочих местах</i>	<i>Умеет самостоятельно осуществлять контроль условий труда на рабочих местах</i>
<i>Уметь осуществлять контроль выполнения работниками производственной дисциплины, требований охраны труда, производственной санитарии, пожарной безопасности</i>	<i>Не умеет осуществлять контроль выполнения работниками производственной дисциплины, требований охраны труда, производственной санитарии, пожарной безопасности</i>	<i>Умеет осуществлять контроль выполнения работниками производственной дисциплины, требований охраны труда</i>	<i>Умеет с дополнительной помощью осуществлять контроль выполнения работниками производственной дисциплины, требований охраны труда, производственной санитарии, пожарной безопасности</i>	<i>Умеет самостоятельно осуществлять контроль выполнения работниками производственной дисциплины, требований охраны труда, производственной санитарии, пожарной безопасности</i>
<i>Уметь оформлять отчетную документацию структурного подразделения по производству строительных материалов и изделий в соответствии с научно-технической документацией</i>	<i>Не умеет оформлять отчетную документацию структурного подразделения по производству строительных материалов и изделий в соответствии с научно-технической документацией</i>	<i>Умеет оформлять отчетную документацию структурного подразделения по производству строительных материалов и изделий в соответствии с научно-технической документацией, но допускает ошибки при применении</i>	<i>Умеет с дополнительной помощью оформлять отчетную документацию структурного подразделения по производству строительных материалов и изделий в соответствии с научно-технической документацией</i>	<i>Умеет самостоятельно оформлять отчетную документацию структурного подразделения по производству строительных материалов и изделий в соответствии с научно-технической документацией</i>

Оценка сформированности компетенций по показателю Владения

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
<i>Владеть начальными навыками подбора нормативно-технических документов для испытаний строительных материалов и изделий</i>	<i>Не владеет практическими начальными навыками подбора нормативно-технических документов для испытаний строительных материалов и изделий</i>	<i>Владеет поверхностными начальными навыками подбора нормативно-технических документов для испытаний строительных материалов и изделий</i>	<i>Владеет начальными навыками подбора нормативно-технических документов для испытаний строительных материалов и изделий, но</i>	<i>Свободно владеет практическими начальными навыками подбора нормативно-технических документов для испытаний строительных материалов и изделий</i>

структурного подразделения по производству строительных материалов и изделий в соответствии с научно-технической документацией	документации структурного подразделения по производству строительных материалов и изделий в соответствии с научно-технической документацией	отчетной документации структурного подразделения по производству строительных материалов и изделий в соответствии с научно-технической документацией	структурного подразделения по производству строительных материалов и изделий в соответствии с научно-технической документацией, но допускает незначительные ошибки на практике	документации структурного подразделения по производству строительных материалов и изделий в соответствии с научно-технической документацией
--	---	--	--	---

6. МАТЕРИАЛЬНО–ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО–МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Материально–техническое обеспечение

№	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1.	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	– Специализированная мебель. – Технические средства обучения: ПК с доступом к сети Internet и программным обеспечением MS Office, электронная интерактивная доска Hitachi.
2.	Учебная аудитория для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	– Специализированная мебель. – Технические средства обучения: ноутбук, проектор, проекционный экран.
3.	Читальный зал библиотеки для самостоятельной работы	Специализированная мебель; компьютерная техника, подключенная к сети «Интернет», имеющая доступ в электронную информационно-образовательную среду.
4.	Методический кабинет	Специализированная мебель; мультимедийный проектор, переносной экран, ноутбук.

6.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

№	Перечень лицензионного программного обеспечения.	Реквизиты подтверждающего документа
1	Microsoft Windows 10 Корпоративная	Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633. Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2023). Договор поставки ПО 0326100004117000038-0003147-01 от 06.10.2017
2	Microsoft Office Professional Plus 2016	Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633. Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2023
3	Kaspersky Endpoint Security «Стандартный Russian Edition»	Сублицензионный договор № 102 от 24.05.2018. Срок действия лицензии до 19.08.2020 Гражданско-правовой Договор (Контракт) № 27782 «Поставка продления права пользования (лицензии) Kaspersky Endpoint Security от 03.06.2020. Срок действия лицензии 19.08.2022г.
4	Google Chrome	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения
5	Mozilla Firefox	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения

6.3. Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

1. Богданов В.С. Процессы в производстве строительных материалов и изделий: учеб. для вузов / В.С. Богданов, А.С. Ильин, И.А. Семикопенко. – Белгород: Везелица, 2007. – 512 с.
2. Касаткин А.Г. Основные процессы и аппараты химической технологии. М.: Альянс. – 2004. – 750 с.
3. Баранов Д.А. Процессы и аппараты: учебник / Д.А. Баранов, А.М. Кутепов. – Москва: Академия, 2004. – 304 с.
4. Луценко О.В. Технологические процессы производства и оборудование: учеб. пособие для студентов специальности 220301 / О.В. Луценко, Л.И. Яшуркаева. – Белгород: Изд-во БГТУ им. В.Г. Шухова, 2009. – 154 с.
5. Уваров В.А. Процессы в производстве строительных материалов и изделий: учеб. пособие / В.А. Уваров, И.А. Семикопенко, Г.И. Чемеричко. – Белгород: Изд-во БГТУ им. В.Г. Шухова, 2002. – 121 с.
6. Еремин Н.Ф. Процессы и аппараты в технологии строительных материалов: учебник / Н.Ф. Еремин. – Москва: Высшая школа, 1986. – 280 с.
7. Борщ И.М. и др. Процессы и аппараты в технологии строительных материалов. – Киев: Высшая школа, 1981. – 296 с.
8. Шутов А.И. Процессы в производстве строительных материалов: учеб. пособие / А.И. Шутов, В.А. Уваров, А.Н. Трондин. – Белгород: БелГТАСМ, 1996. – 72 с.
9. Шервуд Т. Массопередача: пер. с англ. / Т. Шервуд, Р. Пигфорд, Ч. Уилки; Н.Н. Кулов; В.А. Малюсов. – Москва: Химия, 1982. – 696 с.
10. Гельперин Н.И. Основные процессы и аппараты химической технологии: учеб. пособие / Н.И. Гельперин. – Москва: Химия. – (Процессы и аппараты химической и нефтехимической технологии). Кн. 1. – 1981. – 383 с.
11. Гельперин Н.И. Основные процессы и аппараты химической технологии: учеб. пособие / Н.И. Гельперин. – Москва: Химия. – (Процессы и аппараты химической и нефтехимической технологии). Кн. 2. – 1981. – 427 с.

6.4. Перечень интернет ресурсов, профессиональных баз данных, информационно–справочных систем

1. Электронная библиотека БГТУ им. В.Г. Шухова, <https://elib.bstu.ru/>
2. Электронно–библиотечная система «IPRbooks» <http://www.iprbookshop.ru>
3. Электронно–библиотечная система «Book On Lime» <https://bookonlime.ru/>
4. Электронный архив открытого доступа БГТУ им. В. Г. Шухова <http://dspace.bstu.ru/>
5. Электронно–библиотечная система издательства «Лань» <http://e.lanbook.com>
6. Электронно–библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» <http://biblioclub.ru/>