

**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><b>Знать:</b> особенности выбора нормативно–технической документации для испытаний строительных материалов и изделий</p> <p><b>Уметь:</b> осуществлять подбор нормативно–технических документов для испытаний строительных материалов и изделий</p> <p><b>Владеть:</b> 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><b>Знать:</b> основные материально–технические ресурсы для проведения испытаний строительных материалов и изделий</p> <p><b>Уметь:</b> оценивать потребности в материально–технических ресурсах для проведения испытаний строительных материалов и изделий</p> <p><b>Владеть:</b> 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><b>Знать:</b> основные принципы разработки инструкций для проведения испытаний строительных материалов и изделий в соответствии с нормативно–техническими документам</p> <p><b>Уметь:</b> готовить инструкции для проведения испытаний строительных материалов и изделий в соответствии с нормативно–техническими документам</p> <p><b>Владеть:</b> 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><b>Знать:</b> особенности проведения инструктажа работников и контроль соблюдения ими регламента проведения работ</p> <p><b>Уметь:</b> проводить инструктаж работников и контроль соблюдения ими регламента проведения работ</p> <p><b>Владеть:</b> навыками проведения инструктажа работников и контроль соблюдения ими ре-</p>

			гламента проведения работ
		ПК–2.5 Контролирует проведение испытаний строительных материалов и изделий	<p><b>Знать:</b> способы контроля за проведением испытаний строительных материалов и изделий</p> <p><b>Уметь:</b> осуществлять контроль за проведением испытаний строительных материалов и изделий</p> <p><b>Владеть:</b> практическими проведения испытаний строительных материалов и изделий</p>
		ПК–2.6 Контролирует содержание и оформление документации по результатам испытаний	<p><b>Знать:</b> особенности оформления документации по результатам испытаний</p> <p><b>Уметь:</b> осуществлять контроль за содержанием и оформлением документации по результатам испытаний</p> <p><b>Владеть:</b> 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><b>Знать:</b> правила оценки заключений о соответствии показателей качества строительных материалов, изделий и конструкций требованиям нормативно-техническим документам</p> <p><b>Уметь:</b> проводить оценку и подготовку заключений о соответствии показателей качества строительных материалов, изделий и конструкций требованиям нормативно-техническим документам</p> <p><b>Владеть:</b> 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><b>Знать:</b> правила осуществления контроля за технологической дисциплиной и требованиями охраны труда при испытаниях строительных материалов, изделий и конструкций</p> <p><b>Уметь:</b> осуществлять контроль за выполнением технологической дисциплины и требованиями охраны труда при испытаниях строительных материалов, изделий и конструкций</p> <p><b>Владеть:</b> 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><b>Знать:</b> принципы составления заданий по проектированию составов строительных материалов и изделий</p> <p><b>Уметь:</b> осуществлять контроль результатов проектирования составов строительных материалов и изделий</p> <p><b>Владеть:</b> 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><b>Знать:</b> особенности разработки технических условий на строительные материалы и изделия, в том числе с использованием современного программного обеспечения</p> <p><b>Уметь:</b> разрабатывать технические условия на строительные материалы и изделия, в том числе с использованием современного программного обеспечения</p> <p><b>Владеть:</b> 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><b>Знать:</b> основные принципы составления задания на проектирование технологических линий по производству строительных материалов, изделий и конструкций</p> <p><b>Уметь:</b> составлять задания на проектирование технологических линий по производству строительных материалов, изделий и конструкций</p> <p><b>Владеть:</b> 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><b>Знать:</b> основы расчета цикла работы технологических линий</p> <p><b>Уметь:</b> осуществлять расчет обоснование цикла работы технологических линий</p> <p><b>Владеть:</b> навыками обоснования цикла работы технологических линий</p>
	ПК-4.3 Разрабатывает и выбирает варианты принципиальной технологической схемы и компоновочного ре-	<p><b>Знать:</b> 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  <b>Уметь:</b> осуществлять разработку и подбор вариантов принципиальной технологической схемы и компоновочного решения размещения технологического оборудования производства строительных материалов и изделий  <b>Владеть:</b> 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><b>Знать:</b> основные принципы составления технического задания на разработку проектной документации, а также контроля исполнения данного задания  <b>Уметь:</b> составлять техническое задание на разработку проектной документации, а также контролировать данный процесс  <b>Владеть:</b> 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><b>Знать:</b> этапы разработки технологических регламентов на производство строительных материалов и изделий  <b>Уметь:</b> осуществлять разработку технологических регламентов на производство строительных материалов и изделий  <b>Владеть:</b> 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><b>Знать:</b> особенности разработки технологических заданий на проектирование узлов и нестандартного оборудования  <b>Уметь:</b> осуществлять разработку технологических заданий на проектирование узлов и нестандартного оборудования  <b>Владеть:</b> навыками разработки технологических заданий на проектирование узлов и нестандартного оборудования</p>
		<p>ПК-4.7 Согласовывает и контролирует разработку рабочей документации</p>	<p><b>Знать:</b> этапы согласования и контроля разработки рабочей документации  <b>Уметь:</b> осуществлять согласование и контроль рабочей документации  <b>Владеть:</b> 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><b>Знать:</b> особенности операционного контроля технологических процессов производства строительных материалов и изделий</p> <p><b>Уметь:</b> осуществлять операционный контроль технологических процессов производства строительных материалов и изделий</p> <p><b>Владеть:</b> 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><b>Знать:</b> принципы удовлетворения потребности производства строительных материалов, изделий и конструкций в материально-технических и трудовых ресурсах</p> <p><b>Уметь:</b> определять потребности производства строительных материалов, изделий и конструкций в материально-технических и трудовых ресурсах</p> <p><b>Владеть:</b> 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><b>Знать:</b> особенности разработки плана-графика производства, графиков материально-технического снабжения производства строительных материалов, изделий и конструкций</p> <p><b>Уметь:</b> осуществлять разработку плана-графика производства, графиков материально-технического снабжения производства строительных материалов, изделий и конструкций</p> <p><b>Владеть:</b> 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><b>Знать:</b> особенности разработки мероприятий по корректировке параметров технологических процессов и предупреждению возникновения брака</p> <p><b>Уметь:</b> организовать мероприятия по корректировке параметров технологических процессов и предупреждению возникновения брака</p>

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



			<b>Владеть:</b> практическими навыками контроля условий труда на рабочих местах
		ПК-5.10 Контролирует выполнение работниками производственной дисциплины, требований охраны труда, производственной санитарии, пожарной безопасности	<b>Знать:</b> правила выполнения работниками производственной дисциплины, требований охраны труда, производственной санитарии, пожарной безопасности <b>Уметь:</b> осуществлять контроль выполнения работниками производственной дисциплины, требований охраны труда, производственной санитарии, пожарной безопасности <b>Владеть:</b> 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	<b>Знать:</b> особенности оформления отчетной документации структурного подразделения по производству строительных материалов и изделий в соответствии с научно-технической документацией <b>Уметь:</b> оформлять отчетную документацию структурного подразделения по производству строительных материалов и изделий в соответствии с научно-технической документацией <b>Владеть:</b> 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 материалов 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. единиц, 144 часа.

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

Форма промежуточной аттестации экзамен  
(экзамен, дифференцированный зачет, зачет)

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 3
Общая трудоемкость дисциплины, час	144	144
<b>Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:</b>	38	38
лекции	17	17
лабораторные	–	–
практические	17	17
групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации	4	4
<b>Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в том числе:</b>	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	Э (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. Основ-	2	4		10

	ные законы массопередачи. Массопередача в твердой фазе. Перемещение влаги в капиллярно–пористых телах.				
6.	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 дымоходов.	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, 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, 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, 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, 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, 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, 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 материалов и изделий	Защита практической работы, экзамен

ПК-4.6 Разрабатывает технологические задания на проектирование узлов и нестандартного оборудования	Защита практической работы, 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, экзамен
ПК-5.2 Определяет потребность производства строительных материалов, изделий и конструкций в материально-технических и трудовых ресурсах	Защита практической работы, защита ИДЗ, экзамен
ПК-5.3 Разрабатывает план-график производства, графики материально-технического снабжения производства строительных материалов, изделий и конструкций	Защита практической работы, защита ИДЗ, экзамен
ПК-5.4 Разрабатывает мероприятия по корректировке параметров технологических процессов и предупреждению возникновения брака	Защита практической работы, 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	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	Введение. Общие сведения	Краткая характеристика основных стадий технологического процесса.
2		Классификация основных процессов.
3	Основы моделирования систем, процессов	Процессы измельчения в промышленности строительных материалов.
4		Классификация измельчителей.
		Основные законы измельчения
5		Кинетика измельчения и размолоспособность
6		Методы механической классификации грубозернистых и дисперсных материалов.
7	Гидромеханические процессы	Гидростатика.
8		Дифференциальные уравнения равновесия Эйлера.
9		Основное уравнение гидростатики и его практическое применение.
10		Гидродинамика.
11		Ламинарное и турбулентное движение жидкости.
12		Распределение скоростей и расход жидкости в потоке.
13		Уравнение неразрывности потока
14		Гидравлические сопротивления в трубопроводах.
15		Внешняя задача гидродинамики.
16		Смешанная задача гидродинамики
17		Гидродинамика взвешенного слоя.
18		Пневмо– и гидротранспорт.
19	Тепловые процессы	Основы теплопередачи.
20		Теплообмен при изменении агрегатного состояния.
21		Внешний и внутренний теплообмен. движущая сила тепловых процессов.
22		Классификация установок для тепловой обработки строительных материалов.
23	Основы массопередачи	Классификация массообменных процессов.
24		Механизм и движущая сила массообменных процессов.
25		Основные законы массопередачи.
26		Массопередача в твердой фазе.
27		Перемещение влаги в капиллярно–пористых телах.
28	Основные стадии технологического процесса при производстве строительных материалов	Экономичность технологического процесса и его связь с качеством продукции и производительностью.
29		Подготовительные процессы.
30		Классификация материала в жидкой и воздушной средах.
31		Перемешивание компонентов и общие закономерности гомогенизации масс.
32		Классификация методов и общие закономерности формования изделий.
33		Тепловая обработка.
34		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

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	ПК-2.1 Выбирает нормативно-технические документы для испытаний строительных материалов и изделий	Осуществить подбор нормативно–технических , необходимых для проведения испытаний строительных материалов и изделий
2	ПК-2.2 Определяет потребность в материально-технических ресурсах для проведения испытаний строительных материалов и изделий	Произвести расчет потребности в материально–технических ресурсах для проведения испытаний заданного строительного материала или изделия
3	ПК-2.3 Разрабатывает инструкции для проведения испытаний строительных материалов и изделий в соответствии с нормативно-техническими документам	Разработать инструкцию для проведения испытаний заданного строительного материала или изделия в соответствии с нормативно–техническими документами
4	ПК–2.4 Проводит инструктаж работников и осуществляет контроль соблюдения ими регламента проведения работ	В игровой форме осуществить инструктаж аудитории по проведению заданного преподавателем перечня работ
5	ПК–2.5 Контролирует проведение испытаний строительных материалов и изделий	В лабораторных условиях осуществить контроль за проведением испытаний заданного строительного материала или изделия
6	ПК–2.6 Контролирует содержание и оформление документации по результатам испытаний	В лабораторных условиях осуществить контроль за содержанием и оформлением документации по результатам испытаний
7	ПК–2.7 Оценивает и подготавливает заключения о соответствии показателей качества строительных материалов, изделий и конструкций требованиям нормативно-техническим документам	Подготовить вариант заключений о соответствии показателей качества заданного строительного материала или изделия / конструкции требованиям нормативно–техническим документам
8	ПК–2.8 Контролирует выполнение технологической дисциплины и требований охраны труда при испытаниях строительных материалов, изделий и конструкций	В игровой форме осуществить контроль выполнения технологической дисциплины и требований охраны труда при испытаниях строительных материалов, изделий и конструкций

9	ПК-3.1 Составляет задания и контролирует результаты проектирования составов строительных материалов и изделий	Составить задание на проектирование составов заданного строительного материала или изделия
10	ПК-3.2 Разрабатывает технические условия на строительные материалы и изделия, в том числе с использованием современного программного обеспечения	Разработать вариант технических условий на заданный строительный материал или изделие, в том числе с использованием современного программного обеспечения
11	ПК-4.1 Составляет задания на проектирование технологических линий по производству строительных материалов, изделий и конструкций	Составить вариант задания на проектирование технологических линий по производству заданного строительного материала, изделия или конструкции
12	ПК-4.2 Осуществляет расчетное обоснование цикла работы технологических линий	Сделать расчетное обоснование цикла работы технологических линий
13	ПК-4.3 Разрабатывает и выбирает варианты принципиальной технологической схемы и компоновочного решения размещения технологического оборудования производства строительных материалов и изделий	Предложить вариант принципиальной технологической схемы и компоновочного решения размещения технологического оборудования производства заданного строительного материала или изделия
14	ПК-4.4 Составляет и контролирует исполнение технического задания на разработку проектной документации	Перечислить этапы выполнения технического задания на разработку проектной документации
15	ПК-4.5 Разрабатывает технологические регламенты на производство строительных материалов и изделий	Осуществить разработку технологического регламента на производство строительных материалов и изделий
16	ПК-4.6 Разрабатывает технологические задания на проектирование узлов и нестандартного оборудования	Разработать технологическое задание на проектирование узлов и нестандартного оборудования
17	ПК-4.7 Согласовывает и контролирует разработку рабочей документации	Сформулировать особенности согласования и контроля разработки рабочей документации
18	ПК-5.1 Осуществляет операционный контроль технологических процессов производства строительных материалов и изделий	Произвести операционный контроль технологических процессов производства заданного строительного материала или изделия
19	ПК-5.2 Определяет потребность производства строительных материалов, изделий и конструкций в	Рассчитать затраты на материально–технические и трудовые ресурсы при производстве заданного строительного материала или изделия/конструкции

	материально-технических и трудовых ресурсах	
20	ПК-5.3 Разрабатывает план-график производства, графики материально-технического снабжения производства строительных материалов, изделий и конструкций	Разработать план–график производства или график материально–технического снабжения производства (на выбор преподавателя) для заданного строительного материала или изделия
21	ПК-5.4 Разрабатывает мероприятия по корректировке параметров технологических процессов и предупреждению возникновения брака	Предложить перечень мероприятий по корректировке параметров технологических процессов и предупреждению возникновения брака
22	ПК-5.5 Контролирует функционирование системы менеджмента качества на производстве строительных материалов и изделий	Описать особенности эффективного функционирования системы менеджмента качества на производстве строительных материалов и изделий
23	ПК-5.6 Подготавливает предложения по снижению себестоимости производства строительных материалов и изделий	Подготовить предложение по снижению себестоимости производства заданного строительного материала или изделия
24	ПК-5.7 Контролирует соблюдения правил эксплуатации технологического оборудования	Перечислить правила эксплуатации технологического оборудования на производстве
25	ПК-5.8 Составляет графики технического обслуживания оборудования для производства строительных материалов, изделий и конструкций	Составить график технического обслуживания оборудования производства строительных материалов, изделий и конструкций
26	ПК-5.9 Контролирует условия труда на рабочих местах	Сформулировать особенности контроля условий труда на рабочих местах
27	ПК-5.10 Контролирует выполнение работниками производственной дисциплины, требований охраны труда, производственной санитарии, пожарной безопасности	Сформулировать особенности контроля работниками производственной дисциплины, требований охраны труда, производственной санитарии, пожарной безопасности
28	ПК-5.11 Оформляет отчетную документацию структурного подразделения по производству строительных материалов и изделий в соответствии с научно-технической документацией	Произвести оформление заданного варианта отчетной документации структурного подразделения по производству строительных материалов и изделий в соответствии с научно–технической документацией

## Примеры практических заданий

### Задача 1

Определить полную потерю давления трубопровода длиной  $l$  из гладких труб диаметром  $19 \times 2$  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
$l, \text{ м}$	100	115	120	125	130	117	125	125	130	135
$w, \text{ м/с}$	0,21	0,22	0,23	0,25	0,24	0,26	0,03	0,04	0,34	0,28

### Задача 2

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
$a, \text{ м}$	0,2	0,3	0,4	0,3	0,2	0,2	0,3	0,05	0,2	0,4
$h, \text{ м}$	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 3

Определить диаметр и гидравлическое сопротивление циклона по следующим данным: расход запыленного газа  $V \text{ м}^3 / \text{ч}$  (при  $0^\circ\text{C}$  и 760 мм. рт. ст.), температура  $100^\circ\text{C}$ , 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	$\text{H}_2$	$\text{SO}_2$	$\text{CO}_2$	CO	$\text{O}_2$
№ 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	$\text{CS}_2$	$\text{H}_2\text{S}$	этан	гелий	$\text{H}_2$	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	$\text{H}_2$	$\text{SO}_2$	$\text{CO}_2$	CO	$\text{O}_2$

### Задача 4

Центробежный насос перекачивает жидкость в количестве  $V \text{ м}^3 / \text{ч}$ . Общий преодолеваемый напор  $H$  м.ст. жидкости. Коэффициент быстроходности  $n_c$ . Определить необходимое число оборотов вала насоса и мощность на валу, если гидравлический КПД  $\eta_g$ , объемный КПД  $\eta_v$  и механический КПД  $\eta_m$ .

№ варианта	Наименование жидкости	V м <sup>3</sup> /ч	H м	n <sub>c</sub>	КПД		
					η <sub>г</sub>	η <sub>в</sub>	η <sub>м</sub>
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 5

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 6

По прямому горизонтальному трубопроводу длиной  $l = 150$  м необходимо подавать  $V$  м<sup>3</sup>/ч жидкости. Допускаемая потеря напора  $\Delta h = 10$  м. Определить требуемый диаметр трубопровода, принимая коэффициент гидравлического трения  $\lambda$ .

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

### Задача 7

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  $V$  м<sup>3</sup>/ч с температурой  $t$ . °С.

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 <sup>3</sup> /ч	4000	9000	5050	4250	6100	7150	8250	6000	5200	9200	
t, °C	30	60	20	30	50	20	20	20	20	20	

### Задача 8

Определить характер движения воды в трубе диаметром 44,5×2,5 мм при температуре  $t = 30$  °C. Расход воды  $V$  м<sup>3</sup>/ч

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

### Задача 9

Определить режим течения воды в кольцевом пространстве теплообменника типа «труба в трубе». Внутренняя труба теплообменника имеет диаметр 57×3 мм, наружная 96×3,5 мм, расход воды  $V$  м<sup>3</sup>/ч, средняя температура воды  $t = 20$  °C.

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

### Задача 10

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

Вариант	Смесь	G <sub>F</sub> кг/ч	$\bar{X}_F$ %	$\bar{X}_D$ %	$\bar{X}_W$ %	Вариант	Смесь	G <sub>F</sub> 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

#### 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	Знание принципов формулирования таких позиций проекта как цель, задачи, значимость, ожидаемые результаты
	Знание принципов разработки плана реализации проекта
	Знание последовательности контроля за реализацией проекта
	принципы, необходимые для оценки эффективности реализации проекта
	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
	этапы разработки технологических регламентов на производство строительных материалов и изделий
	особенности операционного контроля технологических процессов производства строительных материалов и изделий
	особенности разработки плана–графика производства, графиков материально–технического снабжения производства строительных материалов, изделий и конструкций
	основные принципы функционирования системы менеджмента качества на производстве строительных материалов и изделий
	правила эксплуатации технологического оборудования
	особенности контроля условий труда на рабочих местах
	особенности оформления отчетной документации структурного подразделения по производству строительных материалов и изделий в соответствии с научно–технической документацией
	Умения
осуществлять разработку плана реализации проекта	
осуществлять контроль за реализацией проекта	
осуществлять разработку плана действий по корректировке проекта	
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	
осуществлять разработку технологических регламентов на производство строительных материалов и изделий	
осуществлять операционный контроль технологических процессов производства строительных материалов и изделий	
осуществлять разработку плана–графика производства, графиков материально–технического снабжения производства строительных материалов, изделий и конструкций	
осуществлять контроль функционирования системы менеджмента качества на производстве строительных материалов и изделий	
осуществлять контроль соблюдения правил эксплуатации технологического оборудования	
осуществлять контроль условий труда на рабочих местах	
оформлять отчетную документацию структурного подразделения по производству строительных материалов и изделий в соответствии с научно–технической документацией	



Владения	практическими навыками формулирования цели, задач, значимости, ожидаемых результатов проекта
	навыками разработки плана реализации проекта
	навыками осуществления контроля за реализацией проекта
	навыками реализации проекта и разработка плана действий по его корректировке
	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 разработки технологических регламентов на производство строительных материалов и изделий
	навыками осуществления операционного контроля технологических процессов производства строительных материалов и изделий
	навыками разработки плана–графика производства, графиков материально–технического снабжения производства строительных материалов, изделий
	практическими навыками контроля функционирования системы менеджмента качества на производстве строительных материалов и изделий
	навыками контроля за соблюдением правил эксплуатации технологического оборудования
	практическими навыками контроля условий труда на рабочих местах
	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
<i>Знание особенностей выявления составляющих проблемной ситуации и принципы осуществления их критического анализа</i>	<i>Не знает особенностей выявления составляющих проблемной ситуации, а также принципов осуществления их критического анализа</i>	<i>Знает особенности выявления составляющих проблемной ситуации, но допускает ошибки при использовании</i>	<i>Знает особенности выявления составляющих проблемной ситуации, а также принципы осуществления их критического анализа, но допускает ошибки при использовании</i>	<i>Знает особенности выявления составляющих проблемной ситуации, а также принципы осуществления их критического анализа, уверенно их применяет</i>
<i>Знание принципов сбора, обработки и систематизации информации по проблеме</i>	<i>Не знает основные принципы сбора, обработки и систематизации информации по проблеме</i>	<i>Знает поверхностно основные принципы сбора, обработки и систематизации информации по проблеме, допускает ошибки при использовании</i>	<i>Знает основные принципы сбора, обработки и систематизации информации по проблеме, их интерпретирует и использует с дополнительной помощью</i>	<i>Знает основные принципы сбора, обработки и систематизации информации по проблеме, может самостоятельно их получить и использовать</i>
<i>Знание принципов разработки плана реализации (формулировка цели, задач, значимости, ожидаемых результатов проекта), необходи-</i>	<i>Не знает принципы разработки плана реализации (формулировка цели, задач, значимости, ожидаемых результатов)</i>	<i>Знает поверхностно принципы разработки плана реализации (формулировка цели, задач, значимости, ожидаемых резуль-</i>	<i>Знает общие принципы разработки плана реализации (формулировка цели, задач, значимости, ожидаемых</i>	<i>Знает принципы разработки плана реализации (формулировка цели, задач, значимости, ожидаемых результатов проекта), необхо-</i>

<p>мые ресурсы, критерии эффективности, оценка технического и инновационного уровня</p>	<p>проекта), необходимые ресурсы, критерии эффективности, оценка технического и инновационного уровня</p>	<p>татов проекта); не знает критерии эффективности, оценка технического и инновационного уровня</p>	<p>результатов проекта), необходимые ресурсы, критерии эффективности, оценка технического и инновационного уровня, но применяет с дополнительной помощью</p>	<p>димые ресурсы, критерии эффективности, оценка технического и инновационного уровня, применяет знания самостоятельно</p>
<p>Знание особенностей эффективного представления результатов академической и профессиональной деятельности на публичных мероприятиях, специфики ведения академической и профессиональной дискуссии на государственном языке РФ и/или иностранном языке</p>	<p>Не знает особенностей эффективного представления результатов академической и профессиональной деятельности на публичных мероприятиях, специфики ведения академической и профессиональной дискуссии на государственном языке РФ и/или иностранном языке</p>	<p>Имеет общие представления об особенностях эффективного представления результатов академической и профессиональной деятельности на публичных мероприятиях; специфике ведения академической и профессиональной дискуссии на государственном языке РФ и/или иностранном языке, но не может знания применять на практике</p>	<p>Знает особенности эффективного представления результатов академической и профессиональной деятельности на публичных мероприятиях, специфики ведения академической и профессиональной дискуссии на государственном языке РФ и/или иностранном языке, знания применяет с дополнительной помощью</p>	<p>Знает особенности эффективного представления результатов академической и профессиональной деятельности на публичных мероприятиях, специфики ведения академической и профессиональной дискуссии на государственном языке РФ и/или иностранном языке, дает полные, развернутые ответы на поставленные вопросы</p>
<p>Знание перечня основных материально-технических ресурсов, необходимых нормативно-технических документов, регламентирующих проектирование и производство строительных материалов, изделий и конструкций, особенности оформления документации по результатам испытаний и заключений о соответствии показателей качества строительных материалов</p>	<p>Не знает перечень основных материально-технических ресурсов, необходимых нормативно-технических документов, регламентирующих проектирование и производство строительных материалов, изделий и конструкций, особенности оформления документации по результатам испытаний и заключений о соответствии показателей качества строительных материалов</p>	<p>Имеет общие представления о перечне основных материально-технических ресурсов, необходимых нормативно-технических документов, регламентирующих проектирование и производство строительных материалов, изделий и конструкций, особенности оформления документации по результатам испытаний и заключений о соответствии показателей качества строительных материалов, не может знания применять на практике</p>	<p>Знает перечень основных материально-технических ресурсов, необходимых нормативно-технических документов, регламентирующих проектирование и производство строительных материалов, изделий и конструкций, особенности оформления документации по результатам испытаний и заключений о соответствии показателей качества строительных материалов, может применять знания на практике с дополнительной помощью</p>	<p>Знает перечень основных материально-технических ресурсов, необходимых нормативно-технических документов, регламентирующих проектирование и производство строительных материалов, изделий и конструкций, особенности оформления документации по результатам испытаний и заключений о соответствии показателей качества строительных материалов, может применять знания на практике самостоятельно</p>
<p>Знать основные принципы функцио-</p>	<p>Не знает основные принципы функцио-</p>	<p>Знает поверхностно основные прин-</p>	<p>Знает основные принципы функцио-</p>	<p>Знает основные принципы функционирова-</p>

нирования системы менеджмента качества на производстве строительных материалов и изделий	нирования системы менеджмента качества на производстве строительных материалов и изделий	ципы функционирования системы менеджмента качества на производстве строительных материалов и изделий, не может применять знания на практике	онирования системы менеджмента качества на производстве строительных материалов и изделий, может применять знания на практике с дополнительной помощью	ния системы менеджмента качества на производстве строительных материалов и изделий, может применять знания на практике самостоятельно
Знание особенностей проведения инструктажа работников и контроль соблюдения ими регламента проведения работ	Не знает особенности проведения инструктажа работников и контроля соблюдения ими регламента проведения работ	Знает поверхностно особенности проведения инструктажа работников и контроля соблюдения ими регламента проведения работ, не может применять знания на практике	Знает особенности проведения инструктажа работников и контроля соблюдения ими регламента проведения работ, может применять знания на практике с дополнительной помощью	Знает особенности проведения инструктажа работников и контроля соблюдения ими регламента проведения работ, может применять знания на практике самостоятельно
Знание основных принципов составления задания на проектирование технологических линий по производству строительных материалов, изделий и конструкции, особенности операционного контроля технологических процессов производства строительных материалов и изделий	Не знает основные принципы составления задания на проектирование технологических линий по производству строительных материалов, изделий и конструкций, особенности операционного контроля технологических процессов производства строительных материалов и изделий	Знает поверхностно основные принципы составления задания на проектирование технологических линий по производству строительных материалов, изделий и конструкций, особенности операционного контроля технологических процессов производства строительных материалов и изделий, не может применять знания на практике	Знает основные принципы составления задания на проектирование технологических линий по производству строительных материалов, изделий и конструкций, особенности операционного контроля технологических процессов производства строительных материалов и изделий, может применять знания на практике с дополнительной помощью	Знает основные принципы составления задания на проектирование технологических линий по производству строительных материалов, изделий и конструкций, особенности операционного контроля технологических процессов производства строительных материалов и изделий, может применять знания на практике самостоятельно

### Оценка сформированности компетенций по показателю Умения.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Уметь выявлять составляющие проблемных ситуаций, использовать системный подход при их анализе	Не умеет выявлять составляющие проблемных ситуаций, использовать системный подход при их анализе	Умеет использовать системный подход при их анализе, но допускает ошибки при применении	Умеет с дополнительной помощью выявлять составляющие проблемных ситуаций, использовать системный подход при их анализе	Умеет самостоятельно выявлять составляющие проблемных ситуаций, использовать системный подход при их анализе
Уметь осуществлять сбор и систематизацию и представление (на публичных мероприяти-	Не умеет осуществлять сбор и систематизацию и представление (на публичных	Умеет с дополнительной помощью осуществлять сбор и систематизацию	Умеет с дополнительной помощью осуществлять сбор и систематизацию и	Умеет самостоятельно осуществлять сбор и систематизацию и представление (на пуб-

<p>ях) информации по проблеме, осуществлять оценку ее адекватности и достоверности, подбирать адекватные методы критического анализа; вести академическую и профессиональную дискуссии на государственном языке РФ и/или иностранном языке</p>	<p>мероприятиях) информации по проблеме, осуществлять оценку ее адекватности и достоверности, подбирать адекватные методы критического анализа; вести академическую и профессиональную дискуссии на государственном языке РФ и/или иностранном языке</p>	<p>и представление (на публичных мероприятиях) информации по проблеме</p>	<p>представление (на публичных мероприятиях) информации по проблеме, осуществлять оценку ее адекватности и достоверности, подбирать адекватные методы критического анализа; вести академическую и профессиональную дискуссии на государственном языке РФ и/или иностранном языке</p>	<p>личных мероприятиях) информации по проблеме, осуществлять оценку ее адекватности и достоверности, подбирать адекватные методы критического анализа; вести академическую и профессиональную дискуссии на государственном языке РФ и/или иностранном языке</p>
<p>Уметь осуществлять разработку плана реализации проекта формулировать цели, задачи, значимость, ожидаемые результаты, осуществлять контроль за реализацией; определять потребности в ресурсах; определять уровень инновационности проекта</p>	<p>Не умеет осуществлять разработку плана реализации проекта формулировать цели, задачи, значимость, ожидаемые результаты, осуществлять контроль за реализацией; определять потребности в ресурсах; определять уровень инновационности проекта</p>	<p>Умеет только определять потребности в ресурсах; определять уровень инновационности проекта</p>	<p>Умеет с дополнительной помощью осуществлять разработку плана реализации проекта формулировать цели, задачи, значимость, ожидаемые результаты, осуществлять контроль за реализацией; определять потребности в ресурсах; определять уровень инновационности проекта</p>	<p>Умеет самостоятельно осуществлять разработку плана реализации проекта формулировать цели, задачи, значимость, ожидаемые результаты, осуществлять контроль за реализацией; определять потребности в ресурсах; определять уровень инновационности проекта</p>
<p>Уметь подбирать нормативно-технические документы, регламентирующие проектирование и производство строительных материалов, изделий и конструкций; осуществлять оценку комплектности документов; оформлять экспертное заключение</p>	<p>Не умеет подбирать нормативно-технические документы, регламентирующие проектирование и производство строительных материалов, изделий и конструкций; осуществлять оценку комплектности документов; оформлять экспертное заключение</p>	<p>Умеет осуществлять оценку комплектности документов; оформлять экспертное заключение но допускает ошибки при применении</p>	<p>Умеет подбирать нормативно-технические документы, регламентирующие проектирование и производство строительных материалов, изделий и конструкций; осуществлять оценку комплектности документов; оформлять экспертное заключение, но с дополнительной помощью</p>	<p>Умеет самостоятельно подбирать нормативно-технические документы, регламентирующие проектирование и производство строительных материалов, изделий и конструкций; осуществлять оценку комплектности документов; оформлять экспертное заключение</p>



## Оценка сформированности компетенций по показателю Владения

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Владеть навыками выработки стратегии действий при анализе проблемных ситуаций, установления связей между ними; навыками сбора и систематизации информации по проблеме, оценки ее адекватности и достоверности, разработки плана действий по решению проблемы	Не владеет навыками выработки стратегии действий при анализе проблемных ситуаций, установления связей между ними; навыками сбора и систематизации информации по проблеме, оценки ее адекватности и достоверности, разработки плана действий по решению проблемы	Владеет навыками сбора и систематизации информации по проблеме, оценки ее адекватности и достоверности, разработки плана действий по решению проблемы, но допускает грубые ошибки на практике	Владеет навыками выработки стратегии действий при анализе проблемных ситуаций, установления связей между ними; навыками сбора и систематизации информации по проблеме, оценки ее адекватности и достоверности, разработки плана действий по решению проблемы, но допускает незначительные ошибки на практике	Свободно владеет навыками выработки стратегии действий при анализе проблемных ситуаций, установления связей между ними; навыками сбора и систематизации информации по проблеме, оценки ее адекватности и достоверности, разработки плана действий по решению проблемы
Владеть практическими навыками формулирования цели, задач, значимости, ожидаемых результатов проекта, разработки плана его реализации; осуществления контроля за реализацией; оценки потребности в ресурсах	Не владеет практическими навыками формулирования цели, задач, значимости, ожидаемых результатов проекта, разработки плана его реализации; осуществления контроля за реализацией; оценки потребности в ресурсах	Поверхностно владеет практическими навыками формулирования цели, задач, значимости, ожидаемых результатов проекта, разработки плана его реализации; но не владеет навыками осуществления контроля за реализацией; оценки потребности в ресурсах, допускает грубые ошибки на практике	Владеет практическими навыками формулирования цели, задач, значимости, ожидаемых результатов проекта, разработки плана его реализации; но не владеет навыками осуществления контроля за реализацией; оценки потребности в ресурсах, но допускает незначительные ошибки на практике	Свободно владеет практическими навыками формулирования цели, задач, значимости, ожидаемых результатов проекта, разработки плана его реализации; но не владеет навыками осуществления контроля за реализацией; оценки потребности в ресурсах
Владеть практическими навыками представления результатов академической и профессиональной деятельности на публичных мероприятиях; ведения академической и профессиональной дискуссии на государственном языке РФ и/или иностранном языке	Не владеет практическими навыками представления результатов академической и профессиональной деятельности на публичных мероприятиях; ведения академической и профессиональной дискуссии на государственном языке РФ и/или иностранном языке	Поверхностно владеет практическими навыками представления результатов академической и профессиональной деятельности на публичных мероприятиях; но не владеет навыками ведения академической и профессиональной дискуссии на государственном языке РФ и/или иностранном языке	Владеет практическими навыками представления результатов академической и профессиональной деятельности на публичных мероприятиях; ведения академической и профессиональной дискуссии на государственном языке РФ и/или иностранном языке, но допускает незначительные ошибки на практике	Свободно владеет практическими навыками представления результатов академической и профессиональной деятельности на публичных мероприятиях; ведения академической и профессиональной дискуссии на государственном языке РФ и/или иностранном языке
Владеть навыками подбора норматив-	Не владеет навыками подбора нормативно-	Владеет поверхностными навыками	Владеет навыками подбора норматив-	Свободно владеет навыками подбора нор-

<p>но–технических документов, регламентирующих проектирование и производство строительных материалов, изделий и конструкций; оценки их комплектности; разработки и оформления экспертного заключения</p>	<p>технических документов, регламентирующих проектирование и производство строительных материалов, изделий и конструкций; оценки их комплектности; разработки и оформления экспертного заключения</p>	<p>подбора нормативно–технических документов, регламентирующих проектирование и производство строительных материалов, изделий и конструкций; оценки их комплектности; разработки и оформления экспертного заключения, допускает грубые ошибки на практике</p>	<p>но–технических документов, регламентирующих проектирование и производство строительных материалов, изделий и конструкций; оценки их комплектности; разработки и оформления экспертного заключения, допускает незначительные ошибки на практике</p>	<p>нормативно–технических документов, регламентирующих проектирование и производство строительных материалов, изделий и конструкций; оценки их комплектности; разработки и оформления экспертного заключения</p>
<p>Владеть навыками разработки инструкций для проведения испытаний строительных материалов и изделий в соответствии с нормативно–техническими документам</p>	<p>Не владеет навыками разработки инструкций для проведения испытаний строительных материалов и изделий в соответствии с нормативно–техническими документам</p>	<p>Владеет поверхностными навыками разработки инструкций для проведения испытаний строительных материалов и изделий в соответствии с нормативно–техническими документам, допускает грубые ошибки на практике</p>	<p>Владеет навыками разработки инструкций для проведения испытаний строительных материалов и изделий в соответствии с нормативно–техническими документам, допускает незначительные ошибки на практике</p>	<p>Свободно владеет навыками разработки инструкций для проведения испытаний строительных материалов и изделий в соответствии с нормативно–техническими документам</p>
<p>Владеть навыками оформления отчетной документации структурного подразделения по производству строительных материалов и изделий в соответствии с научнотехнической документацией</p>	<p>Не владеет навыками оформления отчетной документации структурного подразделения по производству строительных материалов и изделий в соответствии с научнотехнической документацией</p>	<p>Владеет поверхностными навыками оформления отчетной документации структурного подразделения по производству строительных материалов и изделий в соответствии с научнотехнической документацией, допускает грубые ошибки на практике</p>	<p>Владеет навыками разработки инструкций для проведения испытаний строительных материалов и изделий в соответствии с нормативно–техническими документам, допускает незначительные ошибки на практике</p>	<p>Свободно владеет навыками разработки инструкций для проведения испытаний строительных материалов и изделий в соответствии с нормативно–техническими документам, свободно применяет на практике</p>

## 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 УКЗ, №103	– 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 УКЗ, №107	– 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/>