

ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
Архитектурно-строительный
институт

ЮУрГУ	Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП	
Кому выдан: Ульрих Д. В.	
Пользователь: ulrichdv	
Дата подписания: 21.01.2022	

Д. В. Ульрих

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины 1.Ф.П3.16 Технология и экспертиза качества керамики и огнеупоров
для направления 08.03.01 Строительство
уровень Бакалавриат
профиль подготовки Строительное материаловедение и экспертиза качества
форма обучения очная
кафедра-разработчик Строительные материалы и изделия**

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению
подготовки 08.03.01 Строительство, утверждённым приказом Минобрнауки от
31.05.2017 № 481

Зав.кафедрой разработчика,
к.техн.н., доц.

А. А. Орлов

ЮУрГУ	Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП	
Кому выдан: Орлов А. А.	
Пользователь: orlovaaa	
Дата подписания: 20.01.2022	

Разработчик программы,
к.техн.н., доц., доцент

В. А. Абызов

ЮУрГУ	Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП	
Кому выдан: Абызов В. А.	
Пользователь: abyzova	
Дата подписания: 20.01.2022	

СОГЛАСОВАНО

Руководитель образовательной
программы
к.техн.н., доц.

А. А. Орлов

ЮУрГУ	Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП	
Кому выдан: Орлов А. А.	
Пользователь: orlovaaa	
Дата подписания: 20.01.2022	

Челябинск

1. Цели и задачи дисциплины

Целью дисциплины является изучение теоретических и практических основ получения керамики и огнеупоров, технологии и основных свойств, экспертизы качества керамических и огнеупорных материалов

Краткое содержание дисциплины

1. Основные виды сырья, применяемого в технологии керамики и огнеупоров. Принципы и способы классификации сырья 2. Химический и минералогический состав сырья, строение глин. 3. Примеси в сырье и их влияние на свойства керамики. 4. Процессы подготовки сырья, сушки и обжига строительной керамики. 5. Технология обжиговых огнеупоров. 6. Технология «безобжиговых» материалов – жаростойких и огнеупорных бетонов

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-4 Способен планировать и организовывать работу производственного подразделения предприятия по производству строительных материалов, изделий и конструкций	Знает: требования к режимам работы и организации контроля качества на предприятиях по производству строительной керамики Умеет: рассчитывать фонды времени и выполнять расчет материального баланса
ПК-5 Способен выполнять работы по проектированию технологических линий производства строительных материалов, изделий и конструкций	Знает: методики подбора основного технологического оборудования и расчеты расхода сырья при проектировании линий по производству строительной

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Водоснабжение и водоотведение, Минералогия в строительном материаловедении, Физико-химические особенности технологии строительных материалов, Строительные конструкции	Компоновка заводов по производству строительных материалов и изделий, Технология и экспертиза качества монолитного бетона, Технология и экспертиза качества материалов для автодорог, тоннелей и мостов, Теплогазоснабжение и вентиляция, Автоматизация производственных процессов в технологии строительных материалов, Механика грунтов, Стойкость строительных конструкций в агрессивных средах, Теплотехническое оборудование в производстве строительных материалов, Методы исследования структуры строительных материалов, Лабораторный практикум по технологии и экспертизе качества теплоизоляционных, гидроизоляционных и отделочных материалов

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
Строительные конструкции	Знает: общие принципы пространственного построения зданий и сооружений с использованием строительных конструктивных элементов Умеет: применять нормативную базу в области проектирования зданий, сооружений из стальных и железобетонных конструкций Имеет практический опыт: расчета стальных и железобетонных конструкций
Минералогия в строительном материаловедении	Знает: важнейшие минералы и горные породы (минеральное сырье), используемые в производстве строительных материалов, изделий и конструкций, способы оценки важнейших минералов и горных пород (минерального сырья), используемого в производстве строительных материалов, изделий и конструкций Умеет: выбирать оптимальное минеральное сырье (минералы или горные породы) для строительных материалов, изделий и конструкций, использующихся в заданных условиях эксплуатации, подбирать минеральное сырье и устанавливать требования к применяемому минеральному сырью, исходя из его назначения в различных условиях Имеет практический опыт: оценки минерального сырье для производства качественных строительных материалов, изделий и конструкций
Физико-химические особенности технологии строительных материалов	Знает: физико-химические особенности технологии строительных материалов Умеет: планировать и организовывать работу с учетом физико-химических особенностей технологии строительных материалов Имеет практический опыт: в использовании полученных знаний в своей деятельности по производству строительных материалов, изделий и конструкций
Водоснабжение и водоотведение	Знает: знает нормативно-техническую документацию, регулирующую деятельность в области строительства и жилищно-коммунального хозяйства Умеет: умеет определять состав и последовательность выполнения работ по расчету и проектированию систем водоснабжения и водоотведения в соответствии с техническим заданием на проектирование Имеет практический опыт: выполнения графической части проектной документации внутренних и наружных систем водоснабжения и водоотведения

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 56,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		5	
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108	
<i>Аудиторные занятия:</i>	48	48	
Лекции (Л)	32	32	
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	0	0	
Лабораторные работы (ЛР)	16	16	
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	51,5	51,5	
с применением дистанционных образовательных технологий	0		
подготовка к выполнению тестов	30	30	
подготовка к экзамену	21,5	21,5	
Консультации и промежуточная аттестация	8,5	8,5	
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен	

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Основные понятия. История керамики. Перспективы отрасли.	2	2	0	0
2	Сырье. Виды, состав, свойства	4	4	0	0
3	Классификация керамических материалов	1	1	0	0
4	Сырьевая база. Месторождения глин Среднего и Южного Урала	1	1	0	0
5	Подготовка шихты и формование, вопросы качества изделий	2	2	0	0
6	Сушка в технологии керамики	2	2	0	0
7	Обжиг стеновой керамики	8	4	0	4
8	Технология черепицы и керамических дренажных труб	2	2	0	0
9	Технология клинкерного кирпича и особенности технологии плотной керамики	2	2	0	0
10	Фасадная керамика. Технология плитки и оценка качества изделий. Глазури и краски в технологии керамики	4	2	0	2
11	Фарфор и фаянс, технология и вопросы качества	2	2	0	0
12	Огнеупоры. Основные понятия. Сырье. Шамотные огнеупоры.	4	2	0	2
13	Кислые огнеупоры (динас, корунд, шпинели)	2	2	0	0
14	Основные огнеупоры - периклаз, доломитовые огнеупоры	1	1	0	0
15	Жаростойкие и огнеупорные бетоны, методы испытаний и оценка качества	11	3	0	8

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Основные понятия. История керамики. Перспективы отрасли.	2
2	2	Сырье. Виды и состав	2
3	2	Сырье. Свойства и методы их определения	2
4	3	Классификация керамических материалов	1
5	4	Сырьевая база. Месторождения глин Среднего и Южного Урала	1
6	5	Подготовка шихты и формование, вопросы качества изделий	2
7	6	Сушка в технологии керамики	2
8	7	Обжиг стеновой керамики (технология)	2
9	7	Обжиг стеновой керамики (процессы, происходящие при обжиге)	2
10	8	Технология черепицы и керамических дренажных труб	2
11	9	Технология клинкерного кирпича и особенности технологии плотной керамики	2
12	10	Фасадная керамика. Технология плитки и оценка качества изделий. Глазури и краски в технологии керамики	2
13	11	Фарфор и фаянс, технология и вопросы качества	2
14	12	Огнеупоры. Основные понятия. Сырье. Шамотные огнеупоры.	2
15	13	Кислые огнеупоры (динас, корунд, шпинели)	2
16	14	Основные огнеупоры - периклаз, доломитовые огнеупоры	1
17	15	Жаростойкие и огнеупорные бетоны. Сырье. Виды. Методы испытаний	2
18	15	Жаростойкие и огнеупорные бетоны. Свойства и применение.	1

5.2. Практические занятия, семинары

Не предусмотрены

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	7	Обжиг стеновой керамики	4
2	10	Технология плитки и оценка качества изделий. Глазури и краски в технологии керамики	2
3	12	Шамотные огнеупоры.	2
4	15	Жаростойкие и огнеупорные бетоны. Принципы подбора состава	2
5	15	Жаростойкие бетоны. Методы испытаний	4
6	15	Жаростойкие теплоизоляционные бетоны	2

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
подготовка к выполнению тестов	1. Строительные материалы: Материаловедение и технология Учеб. для вузов по строит. специальностям В. Г. Микульский, Г. И. Горчаков, В. В. Козлов	5	30

	и др.; Под общ. ред. В. Г. Микульского. - М.: Издательство АСВ, 2002 - главы 5,8 2. Абызов, В. А. Жаростойкие бетоны [Текст] учеб. пособие для самостоят. работы В. А. Абызов ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Строит. материалы ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2007. - 50, [1] с. - главы 2-4 3. Сулименко, Л. М. Технология минеральных вяжущих материалов и изделий на их основе Учеб. для строит. и хим.-технол. специальностей вузов Л. М. Сулименко. - 4-е изд., перераб. и доп. - М.: Высшая школа, 2005. - 333,[1] с. ил. - главы 2-5		
подготовка к экзамену	1. Строительные материалы: Материаловедение и технология Учеб. для вузов по строит. специальностям В. Г. Микульский, Г. И. Горчаков, В. В. Козлов и др.; Под общ. ред. В. Г. Микульского. - М.: Издательство АСВ, 2002 - главы 5,8 2. Абызов, В. А. Жаростойкие бетоны [Текст] учеб. пособие для самостоят. работы В. А. Абызов ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Строит. материалы ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2007. - 50, [1] с. - главы 2-4	5	21,5

6. Текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се- местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учи- тыва- ется в ПА
1	5	Текущий контроль	Реферат	0,4	100	Тема реферата – выдается при изучении 2 раздела дисциплины. Студентудается одна тема из списка тем рефератов. Время, отведенное на выполнение реферата – 2 месяца в течение семестра При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Полное раскрытие темы и правильное изложение материала соответствует 100 баллам Частично правильное изложение материала, неполное раскрытие темы –	экзамен

							соответствует 80 баллам. Наличие отдельных грубых ошибок – соответствует 60 баллам Несоответствие заданной теме, множественные грубые ошибки, нераскрытие темы – соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 100. Весовой коэффициент мероприятия – 0,4. Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60 %. Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %	
2	5	Текущий контроль	Тест 1	0,1	100		При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Тест состоит из 10 вопросов, позволяющих оценить сформированность компетенций. Выполняется в течение семестра. На ответы отводится 10 мин. Правильный ответ на вопрос соответствует 10 баллам. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 100. Весовой коэффициент мероприятия – 0,1. Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60 %. Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %	экзамен
3	5	Текущий контроль	Тест 2	0,1	100		При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Тест состоит из 10 вопросов, позволяющих оценить сформированность компетенций. Выполняется в течение семестра. На ответы отводится 10 мин. Правильный ответ на вопрос соответствует 10 баллам. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 100. Весовой коэффициент мероприятия – 0,1. Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60 %. Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %	экзамен
4	5	Текущий контроль	Тест 3	0,1	100		При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179)	экзамен

							Тест состоит из 10 вопросов, позволяющих оценить сформированность компетенций. Выполняется в течение семестра. На ответы отводится 10 мин. Правильный ответ на вопрос соответствует 10 баллам. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 100. Весовой коэффициент мероприятия – 0,1. Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60 %. Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %	
5	5	Текущий контроль	Тест 4	0,1	100		При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Тест состоит из 10 вопросов, позволяющих оценить сформированность компетенций. Выполняется в течение семестра. На ответы отводится 10 мин. Правильный ответ на вопрос соответствует 10 баллам. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 100. Весовой коэффициент мероприятия – 0,1. Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60 %. Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %	экзамен
6	5	Текущий контроль	Тест 5	0,1	100		При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Тест состоит из 10 вопросов, позволяющих оценить сформированность компетенций. Выполняется в течение семестра. На ответы отводится 10 мин. Правильный ответ на вопрос соответствует 10 баллам. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 100. Весовой коэффициент мероприятия – 0,1. Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60 %. Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %	экзамен
7	5	Текущий контроль	Тест 6	0,1	100		При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена	экзамен

						приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Тест состоит из 10 вопросов, позволяющих оценить сформированность компетенций. Выполняется в течение семестра. На ответы отводится 10 мин. Правильный ответ на вопрос соответствует 10 баллам. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 100. Весовой коэффициент мероприятия – 0,1. Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60 %. Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %	
8	5	Промежуточная аттестация	экзамен	-	100	При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Мероприятие промежуточной аттестации - экзамен (5 семестр), проводится во время экзамена. Время проведения - 45 мин., в билете один вопрос. Полный ответ на вопрос при отсутствии ошибок соответствует 100 баллам Неполный ответ на вопрос при отсутствии ошибок соответствует 70 баллам. Каждая мелкая ошибка снижает оценку на 5 баллов, грубая ошибка - снижает оценку на 10 баллов. Несоответствие ответа вопросу, множественные грубые ошибки, явное нераскрытие вопроса – соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 100. Весовой коэффициент мероприятия – 1.	экзамен

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
экзамен	На экзамене происходит оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля (реферат; тесты, 6 шт.) и промежуточной аттестации (экзамен). Тесты проводятся в форме компьютерного тестирования, в Электронном ЮУрГУ. Экзамен - в письменной форме (по билету, в билете один вопрос). При оценивании результатов учебной деятельности обучающегося по дисциплине используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Отлично: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 85...100 % Хорошо:	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

	Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 75...84 % Удовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 60...74 % Неудовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0...59 %	
--	--	--

6.3. Оценочные материалы

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ							
		1	2	3	4	5	6	7	8
ПК-4	Знает: требования к режимам работы и организации контроля качества на предприятиях по производству строительной керамики	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
ПК-4	Умеет: рассчитывать фонды времени и выполнять расчет материального баланса	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
ПК-5	Знает: методики подбора основного технологического оборудования и расчеты расхода сырья при проектировании линий по производству строительной	+							+

Фонды оценочных средств по каждому контрольному мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

- Горлов, Ю. П. Технология теплоизоляционных и акустических материалов изделий Учеб. для вузов по специальности "Пр-во строит. изделий и конструкций". - М.: Высшая школа, 1989. - 383 с. ил.
- Абызов, В. А. Жаростойкие бетоны [Текст] учеб. пособие для самостоят. работы В. А. Абызов ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Стройт. материалы ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2007. - 50, [1] с.
- Сулименко, Л. М. Технология минеральных вяжущих материалов и изделий на их основе Учеб. для строит. и хим.-технол. специальностей вузов Л. М. Сулименко. - 4-е изд., перераб. и доп. - М.: Высшая школа, 2005. - 333,[1] с. ил.
- Строительные материалы: Материаловедение и технология Учеб. для вузов по строит. специальностям В. Г. Микульский, Г. И. Горчаков, В. В. Козлов и др.; Под общ. ред. В. Г. Микульского. - М.: Издательство АСВ, 2002

б) дополнительная литература:

- Вертий, И. Г. Ферросплавы, шлаки, огнеупоры : Атлас микроструктур, дифракционных характеристик [Текст] И. Г. Вертий и др. - Челябинск: Металл, 1994. - 112 с. ил.
- Онацкий, С. П. Производство керамзита. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Стройиздат, 1987. - 333 с. ил.

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

- Огнеупоры (1960-80 гг)
- Огнеупоры и техническая керамика (1990-е и 2000-е гг)
- Стекло и керамика (1960-80-е гг)
- Новые огнеупоры (2013-2015г)

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Трофимов, Б.Я. Огнеупоры : Учеб. пособие для самостоят. работы / Б.Я. Трофимов, В.А. Абызов. - Челябинск: ЮУрГУ, 2002.
2. Абызов, В.А. Жаростойкие бетоны: учебное пособие для самостоятельной работы / В. А. Абызов. - Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2007.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Трофимов, Б.Я. Огнеупоры : Учеб. пособие для самостоят. работы / Б.Я. Трофимов, В.А. Абызов. - Челябинск: ЮУрГУ, 2002.
2. Абызов, В.А. Жаростойкие бетоны: учебное пособие для самостоятельной работы / В. А. Абызов. - Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2007.

Электронная учебно-методическая документация

Нет

Перечень используемого программного обеспечения:

Нет

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -База данных ВИНИТИ РАН(бессрочно)
2. -Информационные ресурсы ФИПС(бессрочно)

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стеллы, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лабораторные занятия	101 (ЛкАС)	Оборудование для проведения практических и лабораторных работ: Весы рычажные циферблочные гиревые РН-ЮЦ13У 1 шт Сушилка КБЦ-100/250 2 шт Весы ВЛКТ-500Г Н-76 1 шт Гиря торговая чугунная 1кг 1 шт Гиря торговая чугунная 2кг 1 шт Плита настольная 2-х конф. 1 шт Гиря торговая чугунная 5кг 1 шт Чаша затворения ЧЗ 3 шт Лабораторный дуктилометр ЛД-2 1 шт Пресс П-10 Н-2588 1 шт Машина МС-100 Н-391 1 шт Лопатка затворения ЛЗ 3 шт Прибор Вика ОГЦ-1 3 шт Стенды – 2 шт. Комплект образцов строительных материалов.
Лекции	208 (ЛкАС)	Компьютер, проектор, экран, аудиосистема. Персональные компьютеры – 19 шт. Microsoft Windows (бессрочно), Microsoft Office (бессрочно)
Лабораторные занятия	102 (ЛкАС)	Комплект высокотемпературной печи с набором футеровочных плит и нагревателей ЛНТ 8/18, Nabertherm 1 шт Камера пропарочная универсальная 1 шт Комплектная печная система для определения потерь при прокаливании в процессе обжига L(T) 9/12 SW, Nabertherm 1 шт Мешалка МТЗ 1 шт Пластометр МГУ 1 шт Шкаф сушильный ШСП-0,25-60 1 шт Мельница шаровая ШЛМ-АПМ-10 1 шт Стенды – 8 шт.