ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
Институт естественных и точных наук

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
ЮУрГУ
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Замышляева А. А.
Пользователь: zamyshliaevaaa
Дата подписания: 16.01.2022

А. А. Замышляева

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины ДВ.1.08.02 Технология огнеупорных материалов
для направления 18.03.01 Химическая технология
уровень бакалавр **тип программы** Академический бакалавриат
профиль подготовки
форма обучения очная
кафедра-разработчик Экология и химическая технология

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология, утверждённым приказом Минобрнауки от 11.08.2016 № 1005

Зав.кафедрой разработчика,
д.хим.н., проф.

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
ЮУрГУ
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Авдин В. В.
Пользователь: avdinvv
Дата подписания: 14.01.2022

В. В. Авдин

Разработчик программы,
старший преподаватель

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
ЮУрГУ
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Мордухович В. Э.
Пользователь: mordukhovichve
Дата подписания: 14.01.2022

В. Э. Мордухович

Челябинск

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цель – формирование у студентов комплекса знаний по теоретическим основам производства, технологии огнеупорных материалов и композитов, современному состоянию технологий, перспективах развития, взаимосвязи с другими отраслями промышленности, связанными с сырьевой базой и потребителями товарной продукции. 1.2. Задачи - Добиться освоения студентами знаний а) комплекса теоретических знаний технологических процессов производства огнеупорных материалов и композитов; б) технологического оборудования на всех этапах производства огнеупорных материалов; в) по оценке качества исходного сырья и товарной продукции, определяющих направление их использования в народном хозяйстве; - Дать студентам информацию о перспективах развития технологии производства огнеупорных материалов и композитов, путях повышения качества товарной продукции, научных исследованиях в области технологии огнеупорных материалов; - Добиться развития у студентов навыков творческого мышления.

Краткое содержание дисциплины

Курс «Технология огнеупорных материалов» включает в себя две основных части – лекционный курс и практические занятия и лабораторные работы. На лекциях студенты получают представление об особенностях технологических процессов получения важнейших видов огнеупорных материалов. Цель практических занятий и лабораторных работ – научиться определять основные параметры, необходимые для реализации технологических процессов и расчета оборудования. Основные темы. Шамотные, полукислые и каолиновые огнеупоры. Высокоглиноземистые и корундовые огнеупоры. Динасовые огнеупоры. Магнезиальные огнеупоры. Шпинелидные огнеупоры (периклазохромитовые и хромопериклазовые). Периклазоизвестковые огнеупоры. Шпинельные и шпинельсодержащие огнеупоры. Углеродистые и углеродсодержащие огнеупоры. Цирконийсодержащие огнеупоры.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУНы)
ПК-4 способностью принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения	Знать:технологические процессы и оборудование для производства огнеупорных материалов, свойства сырья и товарной продукции
	Уметь:анализировать технологические параметры процесса, с целью выбора оптимальных, анализировать свойства сырья и материалов для корректировки технологии и снижения количества вредных выбросов
	Владеть:методами анализа свойств сырья и материалов
ПК-9 способностью анализировать техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования	Знать:технологические регламенты производства огнеупорных материалов; конструкции основного оборудования
	Уметь:анализировать технологическую документацию с целью совершенствования технологических операций и улучшения качества

	продукции, выбора более эффективного оборудования
	Владеть:методами поиска нового оборудования и оформления заявок на его приобретение
ПК-1 способностью и готовностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции	Знать:технологический процесс производства огнеупорных материалов
	Уметь:использовать технические средства для измерения технологических параметров процессов, анализировать технологические параметры с выбором оптимальных для получения качественной продукции
	Владеть:методами определения свойств сырья и материалов

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
В.1.11 Процессы дробления и размола в химической технологии, ДВ.1.06.01 Теоретические основы переработки топлива, В.1.12 Расчет печей и сушил, ДВ.1.04.01 Химия горючих ископаемых, Производственная практика, технологическая практика (6 семестр)	Не предусмотрены

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

Дисциплина	Требования
В.1.11 Процессы дробления и размола в химической технологии	Знать: теоретические основы процесса измельчения, способы измельчения, конструкции и принцип работы измельчителей Уметь: разработать рациональные схемы дробления углеродных материалов и выбрать необходимые измельчители Владеть: методами расчета основных характеристик измельчителей
ДВ.1.04.01 Химия горючих ископаемых	Знать: состав и свойства углеродных материалов (угля, нефти, сланцев) и основные направления их переработки, в том числе получение наполнителей для производства углеродных материалов Уметь: использовать эти знания при изучении технологии углеродных материалов Владеть: методами анализа состава и свойств углеродных материалов
ДВ.1.06.01 Теоретические основы переработки топлива	Знать: состав и свойства топлив (угля, нефти, газа),направления их использования,физико-химические процессы, происходящие при подготовке и термической переработке топлив Уметь: использовать полученные знания при разработке технологии получения углеродных

	материалов Владеть: методами анализа свойств топлив и продуктов их переработки, методами исследования физико-химических процессов термической переработки топлив
В.1.12 Расчет печей и сушил	Знать: конструкции печей для обжига материалов и изделий Уметь: применять полученные знания для решения практических задач при выборе нагревательных печей для термообработки углеродных материалов Владеть: методами расчета производительности,расхода топлива и температурных параметров печей обжига
Производственная практика, технологическая практика (6 семестр)	Знать: технологический процесс производства продукции по теме производственной практики, конструкции применяемого оборудования Уметь: разработать технологическую документацию на производство продукции Владеть: методами разработки рациональных технологических режимов работы оборудования для получения продукта высокого качества

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч.

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		8
Общая трудоёмкость дисциплины	144	144
Аудиторные занятия:	72	72
Лекции (Л)	24	24
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	24	24
Лабораторные работы (ЛР)	24	24
Самостоятельная работа (СРС)	72	72
подготовка к зачету	30	30
подготовка к экзамену	42	42
Вид итогового контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет,экзамен

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Шамотные, полукислые и каолиновые огнеупоры	16	4	8	4
2	Высокоглиноземистые и корундовые огнеупоры	4	4	0	0
3	Динасовые огнеупоры	8	4	4	0
4	Магнезиальные огнеупоры	8	4	4	0
5	Шпинелидные огнеупоры	1	1	0	0
6	Периклазоизвестковые огнеупоры	5	1	4	0

7	Шпинельные и шпинельсодержащие огнеупоры	1	1	0	0
8	Углеродистые и углеродсодержащие огнеупоры	28	4	4	20
9	Цирконийсодержащие огнеупоры	1	1	0	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1, 2	1	Шамотные, полукислые и каолиновые огнеупоры. Основные свойства шамотных, полукислых и каолиновых изделий. Физико-химические основы технологии шамотных, каолиновых и полукислых изделий; технология шамотных огнеупоров	4
3, 4	2	Высокоглиноземистые и корундовые огнеупоры: определение; сырье для производства высокоглиноземистых изделий. Физико-химические основы технологии высокоглиноземистых изделий; технологические схемы производства	4
5, 6	3	Динасовые огнеупоры. Специальные виды обожженных динасовых изделий; огнеупоры на основе кварцевого стекла. Сырье для изготовления динаса; технология динаса; свойства динасовых изделий	4
7, 8	4	Магнезиальные огнеупоры: периклазовые огнеупоры. Магнезиальные огнеупоры: форстеритовые (магнезиальносиликатные) огнеупоры	4
9	5	Шпинелидные огнеупоры (периклазохромитовые и хромопериклазовые): определение, хромит (хромистый железняк). Физико-химические основы технологии производства шпинелидных огнеупоров; технология производства и свойства шпинелидных огнеупоров	1
10	6	Периклазоизвестковые огнеупоры: физико-химические основы технологии периклазоизвестковых огнеупоров	1
11	7	Шпинельные и шпинельсодержащие огнеупоры: физико-химические основы производства; производство шпинельных и шпинельсодержащих огнеупорных изделий	1
12, 13	8	Углеродистые и углеродсодержащие огнеупоры: углеродистые огнеупорные изделия; огнеупоры системы тугоплавкие оксиды – углерод. Карбидкремниевые огнеупорные изделия	4
14	9	Цирконийсодержащие огнеупоры: изделия из диоксида циркония (циркониевые); изделия из циркона	1

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1, 2	1	Решение задач по расчету рецептуры	4
3, 4	1	Решение задач по расчету удельного расхода сырья для изготовления огнеупорных материалов	4
5, 6	3	Механика сыпучих материалов: Дисперсионный состав; Физико-механические свойства	4
7, 8	4	Механика сыпучих материалов: Дисперсионный состав; Физико-механические свойства	4
9, 10	6	Решение задач по расчету материального и теплового балансов обжиговой печи	4
11, 12	8	Решение задач по расчету материального и теплового балансов печи графитации	4

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	1	Определение насыпной плотности зернистого материала	2
2	1	Определение водопоглощения шамота	2
3	8	Определение грансостава, составление шихты и определение выхода летучих веществ	4
4	8	Определение температуры размягчения и выхода летучих каменноугольного пека	4
5	8	Определение плотности твердого тела методом гидростатического взвешивания	2
6	8	Определение истинной плотности	4
7	8	Определение кажущейся плотности и пористости огнеупорных материалов	4
8	8	Определение механической прочности огнеупорных материалов	2

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС		
Вид работы и содержание задания	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц)	Кол-во часов
подготовка к зачету	Основная литература: https://e.lanbook.com/book/169021; Дополнительная литература https://e.lanbook.com/book/166230	30
подготовка к экзамену	Основная литература: https://e.lanbook.com/book/169021; Дополнительная литература https://e.lanbook.com/book/166230	42

6. Инновационные образовательные технологии, используемые в учебном процессе

Инновационные формы учебных занятий	Вид работы (Л, ПЗ, ЛР)	Краткое описание	Кол-во ауд. часов
работа в малых группах	Лабораторные занятия	Студенты группами по 2-3 человека выполняют лабораторные работы по различным разделам дисциплины	24

Собственные инновационные способы и методы, используемые в образовательном процессе

Не предусмотрены

Использование результатов научных исследований, проводимых университетом, в рамках данной дисциплины: нет

7. Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.1. Паспорт фонда оценочных средств

Наименование разделов дисциплины	Контролируемая компетенция ЗУНы	Вид контроля (включая текущий)	№№ заданий
Все разделы	ПК-1 способностью и готовностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции	зачет	1-63
Все разделы	ПК-4 способностью принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения	зачет	1-63
Все разделы	ПК-9 способностью анализировать техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования	зачет	1-63
Все разделы	ПК-1 способностью и готовностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции	экзамен	1-63
Все разделы	ПК-4 способностью принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения	экзамен	1-63
Все разделы	ПК-9 способностью анализировать техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования	экзамен	1-63
Все разделы	ПК-1 способностью и готовностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции	Выполнение и защита лабораторных работ	1-8
Все разделы	ПК-4 способностью принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения	Выполнение и защита лабораторных работ	1-8
Все разделы	ПК-9 способностью анализировать техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования	Выполнение и защита лабораторных работ	1-8
Все разделы	ПК-1 способностью и готовностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных	Контрольная работа	Задание на контрольную работу

	параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции		
Все разделы	ПК-4 способностью принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения	Контрольная работа	Задание на контрольную работу
Все разделы	ПК-9 способностью анализировать техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования	Контрольная работа	Задание на контрольную работу

7.2. Виды контроля, процедуры проведения, критерии оценивания

Вид контроля	Процедуры проведения и оценивания	Критерии оценивания
зачет	Если по итогам текущего контроля рейтинг студента по дисциплине составляет 60% и более, прохождение промежуточной аттестации не обязательно, возможно выставление оценки по текущему контролю. По желанию студента проводится процедура промежуточной аттестации по билетам письменно, в билете пять вопросов, максимально можно получить 5 баллов. 5 баллов - Обучающийся правильно ответил на все теоретические вопросы. Показал отличные знания в рамках учебного материала. Четко, правильно и уверенно ответил на все дополнительные вопросы. 4 балла - Обучающийся с небольшими неточностями ответил на все теоретические вопросы или ответил неверно на один из пяти вопросов. Показал хорошие знания в рамках учебного материала. Четко, правильно и уверенно ответил на большинство дополнительных вопросов. 3 балла - Обучающийся с существенными неточностями ответил на теоретические вопросы или ответил неверно на один из пяти вопросов. Показал удовлетворительные знания в рамках учебного материала. Недостаточно верно ответил на дополнительные вопросы. 2 балла - Обучающийся при ответе на теоретические вопросы продемонстрировал недостаточный уровень знаний учебного материала. Отвечая на дополнительные вопросы, допустил множество неправильных ответов. 0 баллов - Обучающийся не ответил на теоретические вопросы в билете и на дополнительно заданные вопросы	Зачтено: Рейтинг обучающегося по дисциплине 60% и более Не зачтено: Рейтинг обучающегося по дисциплине менее 60%
экзамен	Мероприятие обязательное. Промежуточная аттестация (экзамен) проводится в устной форме. Продолжительность проведения соответствует четырем академическим часам. В билете три вопроса. Для подготовки предлагаются вопросы к экзамену. За ответ на каждый вопрос студент может получить максимально 5 баллов, каждый вопрос имеет вес-1, всего за билет – максимально 15 баллов. Контрольные баллы за ответ на теоретический вопрос в билете: 5 баллов: обучающийся показал	Отлично: Рейтинг обучающегося по дисциплине 85 - 100% Хорошо: Рейтинг обучающегося по дисциплине 75 - 84% Удовлетворительно: Рейтинг обучающегося по дисциплине 60 - 74% Неудовлетворительно:

	глубокие исчерпывающие знания в сути вопроса, ответ логически выстроен, последовательный, содержательный, полный, правильный и конкретный; 4 балла: твердые знания материала, правильное понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений, ответ недостаточно полный, имеются замечания преподавателя. Обучающийся свободно устраняет замечания преподавателя по отдельным частям и пунктам ответа; 3 балла: твердые знания и понимание основного материала; ответ не содержит грубых ошибок, но есть более 2-х неточностей и замечаний, при устранении неточностей и несущественных ошибок требуются наводящие вопросы преподавателя; 2 балла: грубые ошибки при ответе на вопрос, но более половины ответа содержат правильные сведения. Обучающийся демонстрирует неуверенные и неточные ответы на наводящие вопросы преподавателя; 1 балл: грубые ошибки в ответе, обучающийся демонстрирует непонимание сущности излагаемых положений; 0 баллов: нет ответа на вопрос. Обучающийся допускается к экзамену при условии сдачи зачета. Время на подготовку к ответу 1 час.	Рейтинг обучающегося по дисциплине менее 60%
Выполнение и защита лабораторных работ	Защита лабораторной работы осуществляется индивидуально. Обучающийся предоставляет оформленный отчет. Оценивается качество оформления, правильность выполнения заданий, выводов и ответы на вопросы (задаются 2-4 вопроса). При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Вес мероприятия - 5. Критерии оценивания: 5 баллов - работа защищена вовремя, приведены правильные расчеты, выводы логичны и обоснованы, оформление работы соответствует требованиям, во время защиты студент четко и верно ответил на все дополнительные вопросы; 4 балла - работа представлена для защиты вовремя, есть незначительные ошибки в расчетах, выводы недостаточно обоснованы, оформление работы соответствует требованиям, во время защиты студент верно ответил на большинство дополнительных вопросов; 3 балла - работа представлена для защиты вовремя, имеются более 50% верных расчетов, выводы некорректные, оформление работы соответствует требованиям, студент не ответил на большинство дополнительных вопросов; 2 - балла работа представлена для защиты вовремя, имеются серьезные ошибки в расчетах, выводы отсутствуют, работа оформлена с отклонениями от требований, студент не ответил на большинство дополнительных вопросов; 1 балл - работа представлена для защиты несвоевременно, имеются грубые ошибки в расчетах, выводы некорректные или отсутствуют, работа	Зачтено: Рейтинг обучающегося за мероприятие 60% и более Не зачтено: Рейтинг обучающегося менее 60%

	оформлена с отклонениями от требований, во время защиты студент не ответил на дополнительные вопросы; 0 баллов - студент не предоставил отчет о лабораторной работе. Несвоевременное предоставление отчета о лабораторной работе к защите ведет к снижению оценки на 1 балл. Результаты защиты лабораторной работы засчитываются в зачет	
Контрольная работа	Мероприятие проводится на практических занятиях после раскрытия теоретического материала на лекциях. Всего по дисциплине предусмотрено 5 контрольных работ. За каждую правильно выполненную контрольную работу обучающийся может набрать 5 баллов (т.е. за все правильно выполненные контрольные работы суммарно 25 баллов). На контрольной работе обучающемуся предлагается решить ситуационную задачу, связанную с производством углеродных материалов. Конкретное задание указано в варианте. Время выполнения работы 45 минут. На выполнение работы дается одна попытка. Работа оценивается по балльно-рейтинговой системе (Пр. 179 от 24.05.2019). 5 баллов - работа выполнена без ошибок с подробным, пошаговым описанием расчета; 4 балла - работа выполнена с незначительными неточностями, расчет подробно описан; 3 балла - работа выполнена правильно более, чем на 50%, процедура расчета описана не полностью; 2 балла - работа выполнена правильно более, чем на 50%, процедура расчета не описана; 1 балл - работа выполнена правильно менее, чем на 50%, процедура расчета не описана; 0 баллов - работа не выполнена. Несвоевременное выполнение контрольной работы ведет к снижению оценки на 1 балл. Вес одной контрольной работы - 5. Результаты выполнения контрольной работы засчитываются в экзамен	Зачтено: Рейтинг обучающегося за мероприятие 60% и более Не зачтено: Рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60%

7.3. Типовые контрольные задания

Вид контроля	Типовые контрольные задания
зачет	Вопросы к зачету ТОМ.docx
экзамен	Вопросы к экзамену ТОМ.docx
Выполнение и защита лабораторных работ	Темы лабораторных работ приведены в разделе 5
Контрольная работа	1. Рассчитать дозировочный рецепт 2. Рассчитать удельный расход материалов на производство продукции 3. Рассчитать материальный баланс прокалочной печи 4. Рассчитать материальный баланс многокамерной обжиговой печи 5. Рассчитать материальный баланс печей графитации

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

Не предусмотрена

б) дополнительная литература:

Не предусмотрена

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

1. Химия твердого топлива науч. журн. Рос. акад. наук, Отд-ние общ. и техн. химии, Ин-т орган. химии им. Н. Д. Зелинского журнал. - М.: Наука, 1967-
2. Кокс и химия науч.-техн. и произв. журн. Учредители: предприятия и орг. коксохим. пром-сти. журнал. - М.: Металлургия, 1959-
3. Огнеупоры и техническая керамика ежемес. междунар. науч.-техн. и произв. журн. Учредитель и издатель: ООО "Меттекс" журнал. - М.: Металлургия, 1946-
4. Огнеупоры произв.-техн. журн. Орган народного комиссариата черной металлургии СССР журнал. - М.: Металлургия, 1946-
5. Новые огнеупоры науч.-техн. и производств. журн. ООО "Интермет Инжиниринг" журнал. - М., 2013-
6. Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Математика, физика, химия Юж.-Урал. гос. ун-т; ЮУрГУ журнал. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2001-2009

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Не предусмотрено

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Не предусмотрено

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Кащеев, И. Д. Производство огнеупоров : учебное пособие / И. Д. Кащеев, К. Г. Земляной. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 344 с. https://e.lanbook.com/book/169021
2	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Мингазова, Г. Г. Производство керамических материалов: теория и аналитический контроль : учебно-методическое пособие / Г. Г. Мингазова, С. В. Водопьянова, А. З. Сулейманова. — Казань : КНИТУ, 2019. — 112 с. https://e.lanbook.com/book/166230

9. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows(бессрочно)
2. Microsoft-Office(бессрочно)

Перечень используемых информационных справочных систем:

1. -База данных ВИНИТИ РАН(бессрочно)

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Экзамен	425 (1)	Аудитория, полностью подготовленная к проведению контрольных мероприятий
Лабораторные занятия	223(тк) (Т.к.)	Специализированная лаборатория с комплексом оборудования для определения свойств углеродного сырья и материалов
Практические занятия и семинары	425 (1)	Экран настенный, проектор, пакет презентаций Microsoft Power Point
Лекции	425 (1)	Экран настенный, проектор, пакет презентаций Microsoft Power Point
Зачет,диф.зачет	425 (1)	Аудитория, полностью подготовленная к проведению контрольных мероприятий