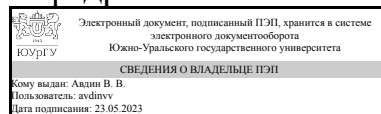


УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей
кафедрой



В. В. Авдин

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.М1.10.02 Процессы термического превращения углей: проектное обучение

для направления 18.04.01 Химическая технология

уровень Магистратура

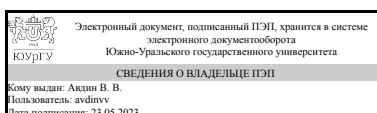
магистерская программа Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов

форма обучения очная

кафедра-разработчик Экология и химическая технология

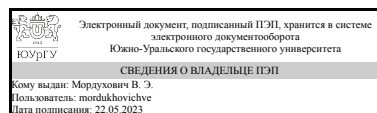
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 18.04.01 Химическая технология, утверждённым приказом Минобрнауки от 07.08.2020 № 910

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



В. В. Авдин

Разработчик программы,
старший преподаватель



В. Э. Мордухович

1. Цели и задачи дисциплины

Цель – формирование у студентов комплекса знаний о происхождении, структуре и химическом составе твердых топлив, термохимических превращениях органических соединений горючих ископаемых, существующим и перспективным методам переработки твердого топлива. Задачи - Добиться освоения студентами знаний а) химических теорий происхождения твердых топлив из растительных и животных остатков, их состава, особенностей строения органической массы твердых топлив в зависимости от стадий метаморфизма, схемы углеобразования, физико- химических свойств твердых топлив, их классификацию; б) в области теории и практики химической технологии твердого топлива, термических реакциях индивидуальных соединений горючих ископаемых, кинетике и термодинамике процессов деструкции; в) методах переработки твердых топлив, механизме процессов, протекающих при их пирогенетической переработке и физико-химических свойствах продуктов переработки; - Дать студентам информацию о перспективных методах переработки горючих ископаемых с целью получения жидкого и газообразного топлива и углеводородных химических продуктов. - Добиться развития у студентов навыков творческого мышления.

Краткое содержание дисциплины

Твердые горючие ископаемые, их виды. Значение и место твердых горючих ископаемых в мировом энергетическом балансе. Запасы, добыча и потребление твердых горючих ископаемых в России и за рубежом. Значение твердых горючих ископаемых как сырья для химической и других отраслей промышленности. Классификация видов твердых горючих ископаемых по происхождению и стадиям химической зрелости. Общая характеристика и отличительные признаки этих классов твердых горючих ископаемых в торфяной, бурогольной и антрацитовой стадиях зрелости. Изучение процесса углеобразования представляет интерес как для познания процессов, происходящих в природе, так и для практических целей использования и переработки твердых топлив. Углеобразование твердых горючих ископаемых, петрографический состав, их микроскопическое описание. Виды микрокомпонентов угля, их состав и свойства на различных стадиях углефикации. Технический анализ твердых горючих ископаемых (влаги, зола, сера, выход летучих веществ), элементный состав угля и его значение для энергетического и химико-технологического использования. Общие сведения о превращении органических веществ под влиянием температуры. Кинетика и механизм процесса термической деструкции твердых горючих ископаемых. Основные процессы термической переработки твердых горючих ископаемых, назначение процессов. Термическая переработка угля без доступа воздуха, включающая низкотемпературное коксование (полукоксование), среднетемпературное и высокотемпературное коксование. Продукты полукоксования и коксования, их выход и свойства. Газификация твердых топлив, варианты газификации. Типы идеальных газов. Выход и свойства продуктов газификации угля. Технологическая схема газификации. Синтез углеводородов методом Фишера-Тропша. Гидрогенизация угля, стадии гидрогенизации, катализаторы процесса, продукты гидрогенизации и их свойства. Экстракция и термическое растворение угля органическими растворителями при 380-450°C, продукты экстракции и их свойства

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-2 Готовность к совершенствованию технологического процесса - разработке мероприятий по комплексному использованию сырья, по замене дефицитных материалов и изысканию способов утилизации отходов производства, к исследованию причин брака в производстве и разработке предложений по его предупреждению и устранению.	Знает: свойства, области применения, характеристики сырья и продуктов технологии переработка природных энергоносителей и углеродных материалов, методы их исследования и контроля процессов их термических и термохимических превращений Умеет: анализировать полученную информацию для разработки новых и совершенствования действующих процессов термического превращения углей Имеет практический опыт: расчета параметров процессов термической и термохимической переработки горючего углеводородного сырья

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Учебная практика (научно-исследовательская) (2 семестр)	Теоретические основы переработки нефти и газа: проектное обучение, Нетрадиционные технологии переработки углеводородного топлива: проектное обучение

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

Дисциплина	Требования
Учебная практика (научно-исследовательская) (2 семестр)	Знает: обоснованно выбрать надлежащий метод исследования при проведении исследований процессов переработки природных энергоносителей и испытания углеродных материалов и топлив Умеет: сформулировать производственную проблематику в контексте целей и задач прикладного научного исследования, выполнить обзоры анализ данных по указанной научной проблеме Имеет практический опыт: составления, представления и защиты отчетов по результатам ознакомительной практики

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч., 33,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего	Распределение по семестрам
--------------------	-------	----------------------------

	часов	в часах	
		Номер семестра	
		3	
Общая трудоёмкость дисциплины	144	144	
<i>Аудиторные занятия:</i>	16	16	
Лекции (Л)	0	0	
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	8	8	
Лабораторные работы (ЛР)	8	8	
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	110,5	110,5	
Подготовка к экзамену	40,5	40,5	
Выполнение курсовой работы	50	50	
Подготовка к практическим занятиям и семинарам	20	20	
Консультации и промежуточная аттестация	17,5	17,5	
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен, КР	

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Происхождение горючих ископаемых. Стадии процессов углеобразование и степень метаморфизма углей. Техническая характеристика углей, элементный состав, химическая природа и групповой химический состав	10	0	4	6
2	Основы теории термохимических превращений органических соединений твердых горючих ископаемых.	4	0	2	2
3	Термохимические методы переработки твердых горючих ископаемых. Термические методы переработки твердых горючих ископаемых	2	0	2	0

5.1. Лекции

Не предусмотрены

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Решение задач по расчету состава угля на сухую, горючую и рабочую массу.	2
2	1	Решение задач по определению содержания влаги и серы на горючую, сухую, рабочую и органическую массы угля	2
3	2	Решение задач по расчету низшей и высшей теплоты сгорания угля по данным элементного состава угля	2
4	3	Решение задач по расчету состава газа газификации по элементному составу угля	2

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1, 2	1	Определение содержания золы, влаги и грансостава угля	4
3	1	Определение спекаемости угля по Рогу и группу угля по спекаемости	2
4	2	Определение содержания летучих веществ в угле и определение класса угля	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 экзамену	Мановян, А. К. Технология переработки природных энергоносителей Учеб. пособие для вузов по специальности "Хим. технология природ. энергоносителей и углерод. материалов" А. К. Мановян. - М.: Химия: КолосС, 2004. - 454,[1] с. ил.; Харлампович, Г. Д. Технология коксохимического производства Учеб. для вузов по спец. "Хим. технология топлива и углерод. материалов". - М.: Металлургия, 1995. - 384 с. ил.; Макаров, Г. Н. Специальные виды кокса. - М.: Металлургия, 1977. - 167 с. ил.; Сазанов, Ю. Н. Карбонизация полимеров / Ю. Н. Сазанов, А. В. Грибанов. — Санкт-Петербург : НОТ, 2013. — 296 с. — ISBN 978-5-91703-036-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/35862	3	40,5
Выполнение курсовой работы	Мановян, А. К. Технология переработки природных энергоносителей Учеб. пособие для вузов по специальности "Хим. технология природ. энергоносителей и углерод. материалов" А. К. Мановян. - М.: Химия: КолосС, 2004. - 454,[1] с. ил.; Харлампович, Г. Д. Технология коксохимического производства Учеб. для вузов по спец. "Хим. технология топлива и углерод. материалов". - М.: Металлургия, 1995. - 384 с. ил.; Макаров, Г. Н. Специальные виды кокса. - М.: Металлургия, 1977. - 167 с. ил.; Сазанов, Ю. Н. Карбонизация полимеров / Ю. Н. Сазанов, А. В. Грибанов. — Санкт-Петербург : НОТ, 2013. — 296 с. — ISBN 978-5-91703-036-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/35862	3	50
Подготовка к практическим занятиям и семинарам	Мановян, А. К. Технология переработки природных энергоносителей Учеб. пособие для вузов по специальности	3	20

	"Хим. технология природ. энергоносителей и углерод. материалов" А. К. Мановян. - М.: Химия: КолосС, 2004. - 454,[1] с. ил.; Харлампович, Г. Д. Технология коксохимического производства Учеб. для вузов по спец."Хим. технология топлива и углерод. материалов". - М.: Metallurgia, 1995. - 384 с. ил.; Макаров, Г. Н. Специальные виды кокса. - М.: Metallurgia, 1977. - 167 с. ил.; Сазанов, Ю. Н. Карбонизация полимеров / Ю. Н. Сазанов, А. В. Грибанов. — Санкт-Петербург : НОТ, 2013. — 296 с. — ISBN 978-5-91703-036-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/35862		
--	--	--	--

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

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	Учитывается в ПА
1	3	Текущий контроль	Контрольная работа	5	5	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 60%, процедура расчета описана не полностью; 2 балла - работа выполнена правильно более, чем на 50%, но менее 60% процедура расчета не описана; 1 балл - работа выполнена правильно менее, чем на 50%, процедура расчета не описана; 0 баллов - работа не выполнена.	экзамен
2	3	Текущий контроль	Лабораторная работа	5	5	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	экзамен

					<p>защиты студент верно ответил на большинство дополнительных вопросов; 3 балла - работа представлена для защиты вовремя, имеются более 60% 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 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.</p>		
3	3	Курсовая работа/проект	Литературный обзор	-	5	<p>5 баллов – теоретическая часть имеет логичное, последовательное изложение материала, исчерпывающе рассмотрены современные методы, даны ссылки на статьи, опубликованные в рейтинговых, в том числе, иностранных изданиях, и материалы рейтинговых конференций, оригинальность текста составляет не меньше 80%. 4 балла - теоретическая часть имеет логичное и последовательное изложение материала, в ней представлены достаточно подробный анализ и критический разбор современного состояния вопроса, однако анализ и критика материала выполнены недостаточно подробно, сделанные выводы не всегда обоснованы, оригинальность текста не ниже 70%. 3 балла - пояснительная записка имеет теоретическую главу, базируется на современном практическом материале, но имеет поверхностный анализ, в ней просматривается непоследовательность изложения материала, оригинальность текста выше 60%. 2 балла – теоретическая глава частично содержит ссылки на устаревшие источники литературы, материал не структурирован, представлен непоследовательно, отсутствует анализ</p>	курсовые работы

						существующего положения, критика методов оригинальность текста составляет 50-60%. 1 балл – теоретическая глава не содержит ссылок на литературные источники, либо представленные литературные источники существенно устарели, изложенные в главе материалы устарели, не отвечают современному состоянию вопроса, оригинальность текста ниже 50%. 0 баллов – теоретическая часть отсутствует	
4	3	Курсовая работа/проект	Расчетная часть	-	5	5 баллов – расчетная часть выполнена грамотно, не содержит ошибок, применены современные методы расчета, оформление расчетной части соответствует установленным требованиям. 4 балла – расчеты выполнены недостаточно подробно, имеются небольшие неточности в расчете, оформление расчетной части соответствует установленным требованиям. 3 балла – более 60% расчетов выполнено правильно, однако в части расчетов имеются 1-2 ошибки, имеются погрешности в части оформления расчетной части. 2 балла - половина расчетов выполнена с ошибками, имеются погрешности в оформлении расчетной части. 1 балл - расчет выполнен с грубыми ошибками. Оформление расчетной части не соответствует установленным требованиям. 0 баллов - расчетная часть отсутствует.	курсовые работы
5	3	Курсовая работа/проект	Графическая часть	-	5	5 баллов - графическая часть полностью соответствует установленным требованиям, выполнена верно, балансовая схема, представленная на чертеже, полностью соответствует расчетной части пояснительной записки. 4 балла – имеются небольшие неточности в выполнении чертежей, чертежи выполнены верно, балансовая схема, представленная на чертеже, полностью соответствует расчетной части пояснительной записки. 3 балла - имеются существенные недостатки в качестве чертежей, неполное соответствие чертежей расчетной части пояснительной записки. 2 балла – чертежи выполнены небрежно, имеются 1-2 существенных ошибки, несоответствие чертежей расчетной части пояснительной записки. 1 балл – чертежи содержат более двух	курсовые работы

						существенных ошибок, выполнены с существенными нарушениями установленным требованиям, несоответствие чертежей расчетной части пояснительной записки. 0 баллов – чертежи не представлены	
6	3	Курсовая работа/проект	Защита курсовой работы	-	5	5 баллов - презентация полностью соответствует установленным требованиям, устный доклад выполнен грамотно, четко, уверенно; отражает содержание работы, обучающийся отлично владеет материалом, легко отвечает на поставленные вопросы. 4 балла - в презентации имеются небольшие недостатки, в докладе имеются небольшие неточности изложения сути работы, обучающийся без затруднений отвечает на поставленные вопросы. 3 балла - имеются существенные недостатки в качестве презентации работы, при защите обучающийся проявляет неуверенность, показывает слабое знание вопросов темы, неуверенно отвечает на заданные вопросы. 2 балла – презентация выполнена небрежно, имеются 1-2 существенных ошибки, при защите обучающийся затрудняется ответить на поставленные вопросы или отвечает неверно. 1 балл - презентация содержит более двух существенных ошибок, при защите обучающийся неверно отвечает на заданные вопросы. 0 баллов - презентация выполнена хаотично, содержит сведения, не относящиеся к сути работы или отсутствует. При защите обучающийся не отвечает на поставленные вопросы по теме работы, не знает теории вопроса, при ответе на все вопросы допускает существенные ошибки.	курсовые работы
7	3	Промежуточная аттестация	Экзамен	-	5	5 баллов: обучающийся показал 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	экзамен

					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.	
--	--	--	--	--	---	--

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
курсовые работы	Задание на курсовую работу выдается в начале семестра, выполняется студентом в течение семестра как вид самостоятельной работы. Пояснительная записка и технологическая схема сдаются на проверку преподавателю согласно календарному плану. Преподаватель выставляет предварительную оценку за выполнение: 1) литературного обзора, 2) расчетной части и 3) технологической схемы и допускает студента к 4) защите. Защита курсовой работы проходит в комиссии, состоящей не менее, чем из двух преподавателей. На защите студент коротко (3-5 мин.) докладывает об основных технических решениях, принятых в процессе разработки, отвечает на вопросы членов комиссии. Если при выполнении контрольных мероприятий курсовой работы происходит нарушение календарного плана сдачи (указанного в задании на курсовое проектирование), то оценка за каждое мероприятие снижается на 1 балл.	В соответствии с п. 2.7 Положения
экзамен	Прохождение промежуточной аттестации не обязательно. Возможно выставление оценки по результатам текущего контроля. При желании обучающийся может повысить свой рейтинг на экзамене. Промежуточная аттестация (экзамен) проводится в устной форме. В билете три вопроса. Продолжительность проведения соответствует четырем академическим часам. Для подготовки предлагаются вопросы к экзамену. Время на подготовку к ответу 1 час.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ KM						
		1	2	3	4	5	6	7
ПК-2	Знает: свойства, области применения, характеристики сырья и продуктов технологии переработка природных энергоносителей и углеродных материалов, методы их исследования и контроля процессов их термических и термохимических превращений		+	+	+	+	+	+
ПК-2	Умеет: анализировать полученную информацию для разработки новых и	+	+	+	+	+	+	+

	совершенствования действующих процессов термического превращения углей								
ПК-2	Имеет практический опыт: расчета параметров процессов термической и термохимической переработки горючего углеводородного сырья	+	+	+	+	+	+	+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Мановян, А. К. Технология переработки природных энергоносителей Учеб. пособие для вузов по специальности "Хим. технология природ. энергоносителей и углерод. материалов" А. К. Мановян. - М.: Химия: КолосС, 2004. - 454,[1] с. ил.
2. Харлампович, Г. Д. Технология коксохимического производства Учеб. для вузов по спец."Хим. технология топлива и углерод. материалов". - М.: Металлургия, 1995. - 384 с. ил.

б) дополнительная литература:

1. Макаров, Г. Н. Специальные виды кокса. - М.: Металлургия, 1977. - 167 с. ил.

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

1. Кокс и химия науч.-техн. и произв. журн. Учредители: предприятия и орг. коксохим. пром-сти. журнал. - М.: Металлургия, 1959-
2. Химия твердого топлива науч. журнал. Рос. акад. наук, Отд-ние общ. и техн. химии, Ин-т орган. химии им. Н. Д. Зелинского журнал. - М.: Наука, 1967-
3. Химия и технология топлив и масел науч.-техн. журн. М-во топлива и энергетики Рос. Федерации, Гос. акад. нефти и газа им. И. М. Губкина, Всерос. науч.-исслед. ин-т по перераб. нефти журнал. - М.: Нефть и газ, 1957-

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Химия природных энергоносителей и углеродных материалов

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Химия природных энергоносителей и углеродных материалов

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства	Сазанов, Ю. Н. Карбонизация полимеров / Ю. Н. Сазанов, А. В. Грибанов. — Санкт-Петербург : НОТ, 2013. — 296 с. — ISBN 978-5-91703-036-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL:

		Лань	https://e.lanbook.com/book/35862
2	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Богданов, А.С. НЕПРЕРЫВНОЕ КОКСОВАНИЕ УГЛЯ В ШАХТНОЙ ПЕЧИ / А.С. Богданов // Известия Кыргызского государственного технического университета им. И.Раззакова. — 2016. — № 39 Том 1. — С. 233-239. — ISSN 1694-5557. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/journal/issue/300189
3	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Прилепская, Л.Л. ПОДБОР СОСТАВА УГОЛЬНОЙ ШИХТЫ ДЛЯ КОКСОВАНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КОМПЬЮТЕРНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ / Л.Л. Прилепская // Вестник Кузбасского государственного технического университета. — 2011. — № 2. — С. 90-91. — ISSN 1999-4125. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/journal/issue/299538

Перечень используемого программного обеспечения:

Нет

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -База данных ВИНТИ РАН(бессрочно)

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
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
Экзамен	425 (1)	Аудитория, полностью подготовленная к проведению контрольных мероприятий