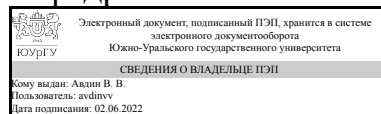


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Заведующий выпускающей  
кафедрой



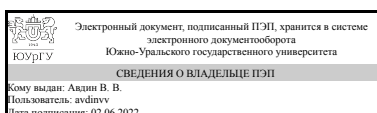
В. В. Авдин

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины 1.Ф.М2.08.01 Коксование 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**

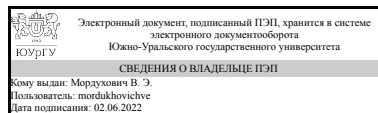
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 18.04.01 Химическая технология, утверждённым приказом Минобрнауки от 07.08.2020 № 910

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



В. В. Авдин

Разработчик программы,  
старший преподаватель



В. Э. Мордухович

## 1. Цели и задачи дисциплины

Цель - дать студентам твердые знания и инженерные навыки в области существующих и перспективных методов коксования углей и их аппаратного оформления. Задача - приобретение студентами знаний в области теории и практики химической технологии твердого топлива, аппаратного оформления процессов, расчетов основных аппаратов и оборудования, требований к качеству исходного сырья и получаемых продуктов, организации безотходного производства и мероприятий по охране воздушного и водного бассейнов, перспектив дальнейшего развития отрасли

## Краткое содержание дисциплины

Каменноугольный кокс и его свойства. Процессы, протекающие в камере коксовой печи. Современная техника процесса слоевого коксования. Конструкции коксовых печей и их особенности. Огнеупорные материалы, используемые для кладки коксовых батарей. Тепловая характеристика процесса коксования. Гидравлический режим коксовых печей. Эксплуатация коксовых батарей. Развитие направлений получения кокса

## 2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-5 готовностью к решению профессиональных производственных задач - контролю технологического процесса, разработке норм выработки, технологических нормативов на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии, к выбору оборудования и технологической оснастки	Знает: свойства, характеристики, виды и области использования кокса; состояние и перспективы развития сырьевой базы коксования углей; структуру коксохимического производства, технологию обогащения углей, организацию работы углеподготовительного цеха; физико-химические основы процессов слоевого коксования углей, материальный баланс коксования; устройство коксовой батареи, конструкции коксовых печей, схемы обогрева коксовых печей, принципы оптимальной эксплуатации коксовых печей; влияние параметров технологического режима на выход и качество химических продуктов коксования, продолжительность службы коксовых печей, основные направления развития техники и технологии производства кокса Умеет: рассчитать характеристики и оптимальный состав угольной шихты для процесса коксования, выход кокса и расходные коэффициенты по шихте Имеет практический опыт: расчета материального и теплового баланса коксования углей

## 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин,	Перечень последующих дисциплин,
------------------------------------	---------------------------------

видов работ учебного плана	видов работ
Производство углеграфитовых материалов: проектное обучение	Не предусмотрены

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

Дисциплина	Требования
Производство углеграфитовых материалов: проектное обучение	Знает: современное состояние и перспективы развития технологии производства и применения углеграфитовых материалов; влияние технологических параметров процесса на качество и выход годной продукции Умеет: разрабатывать мероприятия по комплексному использованию сырья, совершенствованию технологического процесса, снижению брака и повышению выхода годной продукции Имеет практический опыт: анализа причин брака и способов его снижения в производстве углеграфитовых материалов

#### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 з.е., 180 ч., 40,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		4	
Общая трудоёмкость дисциплины	180	180	
<i>Аудиторные занятия:</i>	20	20	
Лекции (Л)	0	0	
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	10	10	
Лабораторные работы (ЛР)	10	10	
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	139,5	139,5	
Подготовка к практическим занятиям	50	50	
Подготовка к экзамену	89,5	89,5	
Консультации и промежуточная аттестация	22,5	22,5	
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	Каменноугольный кокс и его свойства, процессы протекающие в камере коксовой печи.	12	0	2	10

2	Современное оборудование для слоевого коксования углей.	8	0	8	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	Расчет материального баланса процесса коксования	2
2	2	Расчет геометрии и производительности коксовой печи, число комплектов машин и серийность выдачи кокса	2
3	2	Расчет температуры в отопительном простенке и теплового баланса коксования	2
4	2	Расчет сопротивлений и давлений в характерных точках отопительной системы коксовых печей и их роль в сохранении огнеупорной кладки	2
5	2	Расчет производительности отдельной печи и коксовой батареи. Основы расчета регенераторов коксовых печей.	2

### 5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1, 2, 3	1	Определение выхода коксового остатка. Определение механической прочности кускового кокса. Определение ситового состава пробы кокса. Определение зольности кокса	6
4	1	Определение влажности и выхода летучих веществ	2
5	1	Определение действительной плотности кокса	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 практическим занятиям	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: <a href="https://e.lanbook.com/book/35862">https://e.lanbook.com/book/35862</a>	4	50
Подготовка к экзамену	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: <a href="https://e.lanbook.com/book/35862">https://e.lanbook.com/book/35862</a> ;	4	89,5

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

## 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	4	Текущий контроль	Доклад	5	5	5 баллов - обучающийся полностью раскрыл тему; доклад сделан четко, уверенно. Реферат выполнен в соответствии с установленными требованиями. 4 балла - обучающийся полностью раскрыл тему, но не уверенно сделал доклад (либо доклад сделан без демонстрационных материалов). Реферат выполнен в соответствии с установленными требованиями. 3 балла - тема доклада раскрыта более, чем на 50%; выступление обучающегося неуверенное, отсутствуют демонстрационные материалы. Реферат выполнен с отступлениями от установленных требований. 2 балла - тема доклада раскрыта менее, чем на 50%. Реферат выполнен с отступлениями от установленных требований. 1 балл - тема доклада раскрыта менее, чем на 50%. Реферат отсутствует. 0 баллов - отсутствует доклад и реферат.	экзамен
2	4	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 защиты студент верно ответил на	экзамен

					<p>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 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	4	Промежуточная аттестация	Экзамен	-	5	<p>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 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.</p>	экзамен

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид	Процедура проведения	Критерии
-----	----------------------	----------

промежуточной аттестации		оценивания
экзамен	<p>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.</p>	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

### 6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ		
		1	2	3
ПК-5	Знает: свойства, характеристики, виды и области использования кокса; состояние и перспективы развития сырьевой базы коксования углей; структуру коксохимического производства, технологию обогащения углей, организацию работы углеподготовительного цеха; физико-химические основы процессов слоевого коксования углей, материальный баланс коксования; устройство коксовой батареи, конструкции коксовых печей, схемы обогрева коксовых печей, принципы оптимальной эксплуатации коксовых печей; влияние параметров технологического режима на выход и качество химических продуктов коксования, продолжительность службы коксовых печей, основные направления развития техники и технологии производства кокса	+	+	+
ПК-5	Умеет: рассчитать характеристики и оптимальный состав угольной шихты для процесса коксования, выход кокса и расходные коэффициенты по шихте	+	+	+
ПК-5	Имеет практический опыт: расчета материального и теплового баланса коксования углей	+	+	+

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.

#### б) дополнительная литература:

1. Макаров, Г. Н. Специальные виды кокса. - М.: Metallurgy, 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.: Metallurgy, 1959-
2. 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-

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Коксование углей и переработка продуктов коксования
2. Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Коксование углей и переработка продуктов коксования
2. Химическая технология 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 Лань	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: <a href="https://e.lanbook.com/book/35862">https://e.lanbook.com/book/35862</a>
2	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: <a href="https://e.lanbook.com/journal/issue/299538">https://e.lanbook.com/journal/issue/299538</a>

Перечень используемого программного обеспечения:

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

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