

Министерство науки и высшего образования РФ

ФГБОУ ВО Уральский государственный лесотехнический университет

Химико-технологический институт

Кафедра технологий целлюлозно-бумажных производств и переработки полимеров

Рабочая программа дисциплины

включая фонд оценочных средств и методические указания
для самостоятельной работы обучающихся

**Б1.В.ДВ.03.02 СИНТЕЗ НАНОПОРИСТЫХ УГЛЕРОДНЫХ
МАТЕРИАЛОВ**

Направление подготовки 18.04.01 Химическая технология

Направленность (профиль) – «Технологии целлюлозно-бумажного производства»

Квалификация – магистр

Количество зачётных единиц (часов) – 5 (180)

г. Екатеринбург, 2021

Разработчик: к.т.н., доцент  / Ю.Л. Юрьев /

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры химической технологии древесины, биотехнологии и наноматериалов (протокол № 7 от « 03 » февраля 2021 года).

Зав. кафедрой  / Ю.Л. Юрьев /

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией химико-технологического института (протокол № 7 от « 03 » февраля 2021 года).

Председатель методической комиссии ХТИ  /И.Г. Перова/

Рабочая программа утверждена директором химико-технологического института

Директор ХТИ  / И.Г. Перова /

«03» _февраля__ 2021__ года

Оглавление

1. Общие положения	4
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	4
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы	5
4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся.....	5
5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов.....	6
5.1. Трудоемкость разделов дисциплины.....	6
Заочная форма обучения.....	6
Очная форма обучения.....	6
5.2. Содержание занятий лекционного типа	7
5.3. Темы и формы занятий семинарского типа	7
6. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине	8
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.....	9
7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы	9
7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания.....	10
7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы	11
7.4. Соответствие оценки уровню сформированности компетенций.....	12
8. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся	12
9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине	13
10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине	14

1. Общие положения

Дисциплина «Синтез нанопористых углеродных материалов» относится к блоку Б1 учебного плана, входящего в состав образовательной программы высшего образования 18.04.01 – Химическая технология (профиль – Технологии целлюлозно-бумажных производств).

Нормативно-методической базой для разработки рабочей программы учебной дисциплины «Синтез нанопористых углеродных материалов» являются:

– Федеральный закон "Об образовании в Российской Федерации", утвержденный приказом Минобрнауки РФ № 273-ФЗ от 29.12.2012;

– Приказ Минобрнауки России № 301 от 05.04.2017 г. Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры.

– Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 18.04.01 «Химическая технология» (уровень магистратура), утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ № 1494 от 21.11.2014;

– Учебные планы образовательной программы высшего образования направления 18.04.01 – Химическая технология (профиль – Технологии целлюлозно-бумажных производств), подготовки магистров по очной и заочной формам обучения, одобренные Ученым советом УГЛТУ (протокол № 6 от 20.06.2019).

Обучение по образовательной программе 18.04.01 – Химическая технология (профиль – «Технологии целлюлозно-бумажных производств») осуществляется на русском языке.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Планируемыми результатами обучения по дисциплине являются знания, умения, владения и/или опыт деятельности, характеризующие этапы/уровни формирования компетенций и обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы в целом.

Цель дисциплины – формирование теоретических знаний и практических навыков использования современных приборов и методик, проведения экспериментов и испытаний углеродных нанопористых материалов.

Задачи дисциплины:

- изучить современные приборы и методики проведения экспериментов;
- научить обрабатывать и анализировать результаты испытаний и экспериментов;
- изучить методики и средства решения исследовательских задач;
- научить обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по углеродным нанопористым материалам

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих профессиональных компетенций:

- **ПК-2.** Готовность к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи.

- **ПК-3.** Способность использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

знать:

– современные приборы и методики проведения синтеза и испытаний углеродных нанопористых материалов;

– средства и методики решения исследовательских задач;

уметь:

– организовывать проведение экспериментов и испытаний;

– систематизировать научно-техническую информацию;

– обрабатывать и анализировать результаты испытаний и экспериментов;

Владеть навыками:

– использования современных приборов при проведении научно-исследовательских работ;

– поиска научно-технической информации, касающейся углеродных нанопористых материалов.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Данная учебная дисциплина относится к дисциплинам по выбору в части, формируемой участниками образовательных отношений, что означает формирование в процессе обучения у магистранта основных профессиональных знаний и компетенций в рамках выбранного профиля.

Освоение данной дисциплины является необходимой основой для последующего изучения дисциплин ОПОП и написания выпускной квалификационной работы.

Перечень обеспечивающих, сопутствующих и обеспечиваемых дисциплин

Обеспечивающие	Сопутствующие	Обеспечиваемые
Современные компьютерные технологии в науке и образовании	Научные основы совершенствования технологий	Производственная практика (преддипломная)
Производственная практика (научно-исследовательская работа)	Физико-химия новых материалов	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты
Современные технологии и оборудование		

Указанные связи дисциплины дают обучающемуся системное представление о комплексе изучаемых дисциплин в соответствии с ФГОС ВО, что обеспечивает требуемый теоретический уровень и практическую направленность в системе обучения и будущей деятельности выпускника.

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего академических часов	
	очная форма	заочная форма
Контактная работа с преподавателем*:	74	24
лекции (Л)	10	4
практические занятия (ПЗ)	32	10
лабораторные работы (ЛР)	32	10

Вид учебной работы	Всего академических часов	
	очная форма	заочная форма
иные виды контактной работы		
Самостоятельная работа обучающихся:	106	156
изучение теоретического курса	35	40
подготовка к текущему контролю	35	107
подготовка к промежуточной аттестации	36	9
Вид промежуточной аттестации:	экзамен	экзамен
Общая трудоемкость, з.е./ часы	5/180	5/180

*Контактная работа обучающихся с преподавателем, в том числе с применением дистанционных образовательных технологий, включает занятия лекционного типа, и (или) занятия семинарского типа, лабораторные занятия, и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающегося с преподавателем, а также аттестационные испытания промежуточной аттестации. Контактная работа может включать иные виды учебной деятельности, предусматривающие групповую и индивидуальную работу обучающихся с преподавателем. Часы контактной работы определяются Положением об организации и проведении контактной работы при реализации образовательных программ высшего образования, утвержденным Ученым советом УГЛУ от 25 февраля 2020 года.

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов

5.1. Трудоемкость разделов дисциплины

Заочная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	Всего контактной работы	Самостоятельная работа	
1	Синтез исходной нанопористой углеродной матрицы	2	5	5	12	50	
2	Модификация исходной углеродной матрицы с получением различных нанопористых материалов	2	5	5	12	97	
Итого по разделам:		4	10	10	24,0	147	
Промежуточная аттестация		х	х	х		9	
Всего						180	

Очная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	Всего контактной работы	Самостоятельная работа
1	Синтез исходной нанопористой углеродной матрицы	5	16	16	37	35
2	Модификация исходной углеродной матрицы с получением различных нанопористых материалов	5	16	16	37	35
Итого по разделам:		10	32	32	74	70
Промежуточная аттестация		х	х	х		36

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	Всего контактной работы	Самостоятельная работа
Всего		180				

5.2 Содержание занятий лекционного типа

1. Синтез исходной нанопористой углеродной матрицы

1. Трансформация структуры лигноуглеводной матрицы в процессе пиролиза
2. Факторы пиролиза древесины
3. Медленный пиролиз.
4. Быстрый пиролиз
5. Выход, состав и свойства продуктов пиролиза древесины.

Тема 2. Модификация исходной углеродной матрицы с получением различных нанопористых материалов

- 2.1. Синтез активных углей
- 2.2. Факторы процесса активации.
- 2.3. Синтез окисленных углей.
- 2.4. Факторы процесса окисления
- 2.5. Свойства и применение углеродных нанопористых материалов.

5.3 Темы и формы занятий семинарского типа

Учебным планом по дисциплине предусмотрены практические и лабораторные занятия.

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Форма проведения занятия	Трудоемкость, час	
			очная	заочная
1	Тема 1. Синтез исходной нанопористой углеродной матрицы	Лабораторная работа Практическая работа	32	10
2	Тема 2. Модификация исходной углеродной матрицы с получением различных нанопористых материалов	Практическая работа Лабораторная работа	32	10
Итого часов:			64	20

5.4 Детализация самостоятельной работы

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Вид самостоятельной работы	Трудоемкость, час	
			очная	заочная
1	Тема 1. Синтез исходной нанопористой углеродной матрицы	подготовка к опросу по теме практической и лабораторной работы; защита отчетных материалов; подготовка к текущему контролю в форме тестирования	35	60
2	Тема 2. Модификация исходной углеродной матрицы с получением различных нанопористых материалов	подготовка к опросу по теме лабораторной и практической работы; защита отчетных материалов; подготовка к текущему контролю в	35	87

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Вид самостоятельной работы	Трудоемкость, час	
			очная	заочная
		форме тестирования		
5	Подготовка к промежуточной аттестации	изучение лекционного материала, литературных источников в соответствии с тематикой	36	9
Итого:			106	156

**6. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине
Основная и дополнительная литература**

№	Автор, наименование	Год издания	Примечание
	<i>Основная литература</i>		
1	Юрьев Ю.Л. Совершенствование производства углеродных материалов на основе березовой древесины : автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора технических наук : 05.21.03 : защищена 27.11.2014 / Ю. Л. Юрьев ; [оппоненты: Н. И. Богданович, В. М. Мухин, В. Н. Пиялкин] ; Урал. гос. лесотехн. ун-т. - Екатеринбург : [б. и.], 2014	2014	3
2	Кузнецов, Б. Н. Переработка лигнина в ценные химические продукты и нанопористые материалы : монография / Б. Н. Кузнецов. — Красноярск : СФУ, 2018. — 152 с. — ISBN 978-5-7638-3815-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/157736 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2018	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
	<i>Дополнительная литература</i>		
3	Гиндулин, И. К. Технический анализ нанопористых материалов: метод. указания для выполнения лаб. работ для студентов очной и заоч. форм обучения направления 240100 "Хим. технология и биотехнология" / И. К. Гиндулин, Ю. Л. Юрьев ; Урал. гос. лесотехн. ун-т, Каф. хим. технологии древесины. - Екатеринбург : УГЛТУ, 2011. - 16 с.	2011	20
4	Панова Т.М. Получение и применение модифицированных древесных углей в технологии пивоварения: специальность 05.21.03 "Технология и оборудование химической переработки биомассы дерева; химия древесины" : автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук : защищена 24.12.2020 / Т. М. Панова ; научный руководитель Ю. Л. Юрьев ; оппоненты: Н. И. Богданович, Н. Ф. Тимербаев ; Уральский государственный лесотехнический университет. - Екатеринбург : [б. и.], 2020. - 20 с.	2020	2
5	Евдокимова Е. В. Получение активного угля на основе осиновой древесины: специальность 05.21.03 "Технология и оборудование химической переработки биомассы"	2021	2

№	Автор, наименование	Год издания	Примечание
	дерева; химия древесины" : автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук : защищена 25.02.2021 / Е. В. Евдокимова ; научный руководитель Ю. Л. Юрьев ; научный консультант Г. И. Мальцев ; оппоненты: Д. А. Пономарев, Н. Ф. Тимербаев ; Уральский государственный лесотехнический университет. - Екатеринбург : [б. и.], 2020. - 20 с.		

*- прежде чем пройти по ссылке, необходимо войти в систему

Функционирование электронной информационно-образовательной среды обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий.

Электронные библиотечные системы

Каждый обучающийся обеспечен доступом к электронной библиотечной системе УГЛТУ (<http://lib.usfeu.ru/>), ЭБС Издательства Лань <http://e.lanbook.com/>, ЭБС Университетская библиотека онлайн <http://biblioclub.ru/>, содержащих издания по основным изучаемым дисциплинам и сформированных по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Справочные и информационные системы

1. Справочно-правовая система «Консультант Плюс». Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Информационно-правовой портал Гарант. Режим доступа: <http://www.garant.ru/>
3. База данных Scopus компании Elsevier B.V. <https://www.scopus.com/>

Профессиональные базы данных

1. Федеральная служба государственной статистики. Официальная статистика - Режим доступа: <http://www.gks.ru/>
2. Научная электронная библиотека eLibrary. Режим доступа: <http://elibrary.ru/> .
3. Экономический портал (<https://institutiones.com/>);
4. Информационная система РБК (<https://ekb.rbc.ru/>);
5. Информационная база данных химических формул <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/> ;
6. База данных химических соединений и смесей <https://ru.wikipedia.org/wiki/PubChem>

Нормативно-правовые акты

1. Гражданский кодекс Российской Федерации от 30 ноября 1994 года N 51-ФЗ
2. Федеральный закон "Об обеспечении единства измерений" от 26.06.2008 N 102-ФЗ

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Формируемые компетенции	Вид и форма контроля
ПК-2. Готовность к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации	Промежуточный контроль: вопросы к экзамену Текущий контроль: опрос по темам лабораторных и практических работ;

по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи.	защита отчетных материалов по практическим и лабораторным работам;
ПК-3. Способность использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты.	Промежуточный контроль: вопросы к экзамену Текущий контроль: опрос по темам лабораторных и практических работ; защита отчетных материалов по практическим и лабораторным работам;

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Критерии оценивания устного ответа на экзамене (промежуточный контроль формирования компетенций ПК-2, ПК-3)

Отлично - дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ изложен литературным языком в терминах науки, показана способность быстро реагировать на уточняющие вопросы;

Хорошо - дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен в терминах науки. Однако допущены незначительные ошибки или недочеты, исправленные магистрантом с помощью «наводящих» вопросов;

Удовлетворительно - дан неполный ответ, логика и последовательность изложения имеют существенные нарушения. Допущены грубые ошибки при определении сущности раскрываемых понятий, теорий, явлений, вследствие непонимания магистрантом их существенных и несущественных признаков и связей. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть конкретные проявления обобщенных знаний не показано. Речевое оформление требует поправок, коррекции;

Неудовлетворительно - магистрант демонстрирует незнание теоретических основ предмета, не умеет делать аргументированные выводы и приводить примеры, показывает слабое владение монологической речью, не владеет терминологией, проявляет отсутствие логичности и последовательности изложения, делает ошибки, которые не может исправить, даже при коррекции преподавателем, отказывается отвечать на занятия.

Критерии оценивания практических и лабораторных заданий (текущий контроль формирования компетенций ПК-2, ПК-3):

Отлично: выполнены все задания, магистрант четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы.

Хорошо: выполнены все задания, магистрант с небольшими ошибками ответил на все контрольные вопросы.

Удовлетворительно: выполнены все задания с замечаниями, магистрант ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

Неудовлетворительно: магистрант не выполнил или выполнил неправильно задания, ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на конкретные вопросы.

Критерии оценивания защиты отчетных материалов по темам лабораторных и практических работ (текущий контроль формирования компетенций ПК-2, ПК-3):

Зачтено: работа выполнена в срок; оформление и содержательная часть отчета образцовые; работа выполнена самостоятельно; присутствуют собственные обобщения, за-

ключения и выводы; в отчете приведен аргументированный вывод в соответствии с поставленной целью и задачами, правильно выполнены все задания, дана критическая оценка полученным результатам; даны правильные ответы на дополнительные вопросы по изучаемой теме.

Зачтено: работа выполнена в срок; в оформлении отчета и его содержательной части нет грубых ошибок; работа выполнена самостоятельно; присутствуют собственные обобщения, заключения и выводы; в отчете приведен аргументированный вывод в соответствии с поставленной целью и задачами, выполнены все задания, дана оценка полученным результатам, магистрант с небольшими ошибками ответил на все дополнительные вопросы.

Зачтено: работа выполнена с нарушением графика; в оформлении, содержательной части отчета есть недостатки; работа выполнена самостоятельно, присутствуют собственные обобщения; в отчете приведен вывод в соответствии с поставленной целью и задачами, задания выполнены с некоторыми ошибками и имеют замечания, магистрант ответил на дополнительные вопросы с помощью наводящих вопросов преподавателя.

Не зачтено: оформление отчета не соответствует требованиям; отсутствуют или сделаны неправильные выводы и обобщения; в отчете приведен вывод в не соответствующий поставленной цели и задачам, задания выполнены с ошибками, магистрант не ответил на дополнительные вопросы даже с помощью наводящих вопросов преподавателя и не смог защитить отчет.

7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Контрольные вопросы к экзамену (промежуточный контроль)

1. Требования к сырьевой базе для пиролиза
2. Физические факторы пиролиза
3. Технологические факторы пиролиза
4. Физические факторы активации угля
5. Технологические факторы активации угля
6. Физические факторы окисления угля
7. Технологические факторы окисления угля
8. Марки и применение активных углей на базе древесины.

Темы лабораторных занятий (текущий контроль)

1. Анализ сырья для пиролиза
2. Проведение пиролиза древесины
3. Анализ продуктов пиролиза древесины
4. Проведение активации древесного угля
5. Проведение окисления угля
6. Анализ нанопористых углеродных материалов.

Практические задания (текущий контроль)

1. Расчет материального баланса процесса пиролиза древесины
2. Расчет теплового баланса процесса пиролиза древесины
3. Расчет балансов активации древесного угля
4. Расчет балансов окисления угля.

7.4. Соответствие оценки уровню сформированности компетенций

Уровень сформированных компетенций	Оценка	Пояснения
Высокий	отлично	Теоретическое содержание курса освоено полностью, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены. Сформированные теоретических знания и практические навыки позволяют обучающемуся самостоятельно организовывать поиск информации, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию, самостоятельно проводить эксперименты в сфере углеродных нанопористых материалов.
Базовый	хорошо	Теоретическое содержание курса освоено полностью, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены с незначительными замечаниями. Сформированные теоретических знания и практические навыки позволяют обучающемуся самостоятельно организовывать поиск информации, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию, самостоятельно проводить эксперименты в сфере углеродных нанопористых материалов.
Пороговый	удовлетворительно	Теоретическое содержание курса освоено частично, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, в них имеются ошибки. Сформированные теоретических знания и практические навыки позволяют обучающемуся под внешним руководством организовывать поиск информации, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию, проводить эксперименты в сфере углеродных нанопористых материалов.
Низкий	неудовлетворительно	Теоретическое содержание курса не освоено, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий либо не выполнены, либо содержат грубые ошибки; дополнительная самостоятельная работа над материалом не привела к какому-либо значительному повышению качества выполнения учебных заданий. Обучающийся не способен с посторонней помощью организовывать поиск информации, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию, проводить эксперименты в сфере углеродных нанопористых материалов и анализировать их результаты.

8. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа – планируемая учебная, учебно-исследовательская, научно-исследовательская работа студентов и магистрантов, выполняемая во внеаудиторное (аудиторное) время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия (при частичном непосредственном участии преподавателя, оставляющем ведущую роль в контроле за работой студентов и магистрантов).

Поэтому самостоятельная работа должна стать эффективной и целенаправленной работой студентов и магистрантов.

Формы самостоятельной работы магистрантов разнообразны. Они включают в себя:

- изучение и систематизацию официальных государственных документов: законов, постановлений, указов, нормативно-инструкционных и справочных материалов с использованием информационно-поисковых систем «Консультант Плюс», «Гарант», глобальной сети «Интернет»;

- изучение учебной, научной и методической литературы, материалов периодических изданий с привлечением электронных средств официальной, статистической, периодической и научной информации;

- написание рефератов по теме дисциплины;

- создание презентаций, докладов по выполняемому проекту;

- участие в работе конференций, комплексных научных исследованиях;

- написание научных статей.

В процессе изучения дисциплины **«Синтез нанопористых углеродных материалов»** магистрантами направления 18.04.01 *основными видами самостоятельной работы* являются:

- подготовка к аудиторным занятиям (лекциям, лабораторным и практическим занятиям) и выполнение соответствующих заданий;

- самостоятельная работа над отдельными темами учебной дисциплины в соответствии с учебно-тематическим планом;

- подготовка к экзамену.

9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Для успешного овладения дисциплиной используются следующие информационные технологии обучения:

- при проведении лекций используются презентации материала в программе Microsoft Office (PowerPoint), выход на профессиональные сайты, использование видеоматериалов различных интернет-ресурсов.

- практические занятия по дисциплине проводятся с использованием платформы LMS MOODLE.

Практические занятия по дисциплине проводятся на основе существующих производственных технологических схем предприятий химической промышленности.

В процессе изучения дисциплины учебными целями являются первичное восприятие учебной информации о теоретических основах и принципах работы с документами (планы производственных помещений, схемы размещения технологического оборудования, технологические регламенты), ее усвоение, запоминание, а также структурирование полученных знаний и развитие интеллектуальных умений, ориентированных на способы деятельности репродуктивного характера. Посредством использования этих интеллектуальных умений достигаются узнавание ранее усвоенного материала в новых ситуациях, применение абстрактного знания в конкретных ситуациях.

Для достижения этих целей используются в основном традиционные информативно-развивающие технологии обучения с учетом различного сочетания пассивных форм (лекция, практическое занятие, консультация, самостоятельная работа) и репродуктивных методов обучения (повествовательное изложение учебной информации, объяснительно-иллюстративное изложение) и лабораторно-практических методов обучения (выполнение расчетно-графических работ).

Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения:

- семейство коммерческих операционных систем семейства Microsoft Windows;
- офисный пакет приложений Microsoft Office;
- программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах "Антиплагиат. ВУЗ";
- двух- и трёхмерная система автоматизированного проектирования и черчения AutoCAD.

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Реализация учебного процесса осуществляется в специальных учебных аудиториях университета для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Все аудитории укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории. При необходимости обучающимся предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации.

Самостоятельная работа обучающихся выполняется в специализированной аудитории, которая оборудована учебной мебелью, компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду УГЛУ. Есть помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

Требования к аудиториям

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Помещение для лекционных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущей и промежуточной аттестации.	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная столами и стульями. Демонстрационное мультимедийное оборудование: проектор, роутер, экран. Переносные: ноутбук; комплект электронных учебно-наглядных материалов (презентаций) на флеш-носителях, обеспечивающих тематические иллюстрации.
Помещение для лабораторных занятий	Исследовательская лаборатория лесохимии и наноматериалов. Установка для пиролиза древесины Установка для активации угля Установка для окисления угля Пресс гидравлический для получения брикетов Газоанализатор
Помещения для самостоятельной работы	Столы, стулья, экран, проектор. Рабочие места студентов, оснащены компьютерами с выходом в сеть Интернет и электронную информационную образовательную среду.
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Переносное демонстрационное оборудование (мультимедийные проекторы, экраны, ноутбуки). Расходные материалы для ремонта и обслуживания техники. Места для хранения оборудования, химикатов.

