

Министерство науки и высшего образования РФ
ФГБОУ ВО Уральский государственный лесотехнический университет
Химико-технологический институт

Кафедра технологий ЦБП и переработки полимеров

Рабочая программа дисциплины
включая фонд оценочных средств и методические указания для
самостоятельной работы обучающихся

Б1.О.29 Новые технологии и материалы: Природные полимеры

Направление подготовки 18.03.01 Химическая технология

Направленность (профиль) – «Получение и переработка материалов на основе природных и синтетических полимеров»

Квалификация – бакалавр

Количество зачётных единиц (часов) – 3 (108)

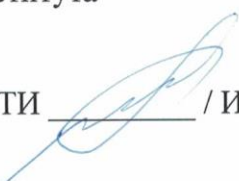
г. Екатеринбург, 2025

Разработчик: д.т.н., профессор  /А.В. Вураско/

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры Технологий целлюлозно-бумажных производств и переработки полимеров (протокол № 7 от 5.02.2025 года).

Зав. кафедрой  / А.В. Савиновских /

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией химико-технологического института (протокол №5 от 05.03.2025).

Председатель методической комиссии ХТИ  / И.Г. Перова /

Рабочая программа утверждена директором химико-технологического института

Директор ХТИ  / И.Г. Перова /

« 5 » 03 2025 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	6
5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов	7
5.1. Трудоемкость разделов дисциплины	7
очная форма обучения	7
заочная форма обучения	7
очно-заочная форма	8
5.2. Содержание занятий лекционного типа	8
5.3. Темы и формы практических (лабораторных) занятий	9
5.4 Детализация самостоятельной работы	10
6. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине	10
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	12
7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы	12
7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	13
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	14
7.4. Соответствие балльной шкалы оценок и уровней сформированных компетенций	16
8. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся	19
9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине	19
10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине	22

1. Общие положения

Дисциплина «**Новые технологии и материалы: природные полимеры**» относится к обязательной части Блока 1 учебного плана, входящего в состав образовательной программы высшего образования – Химическая технология (профиль – Получение и переработка материалов на основе природных и синтетических полимеров).

Нормативно-методической базой для разработки рабочей программы учебной дисциплины «Новые технологии и материалы: природные полимеры» являются:

- Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации», утвержденный приказом Минобрнауки РФ № 273-ФЗ от 29.12.2012;
- Приказ Минобрнауки России № 245 от 06.04.2021 г. Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры.
- Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 11.02.2021 № 60н «Об утверждении профессионального стандарта - 26.027 «**Специалист по переработке полимерных и композиционных материалов**».
- Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 12.10.2022 № 646н «Об утверждении профессионального стандарта - 23.041 «**Специалист по технологии целлюлозно-бумажного производства**».
- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология» (уровень бакалавриат), утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ № 922 от 7 августа 2020 г.;
- Учебные планы образовательной программы высшего образования направления 18.03.01 - Химическая технология (профиль - Получение и переработка материалов на основе природных и синтетических полимеров), подготовки бакалавров по очной, очно-заочной и заочной формам обучения, одобренные Ученым советом УГЛТУ (протокол № 3 от 20.03.2025).
- Обучение по образовательной 18.03.01 - Химическая технология (профиль - Получение и переработка материалов на основе природных и синтетических полимеров) 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 освоения дисциплины – формирование у обучающихся системных знаний в области строения вещества, природы химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, а так же навыков по осуществлению поиска, критического анализа и синтеза информации; применения системного подхода для решения поставленных задач; постановке задач в рамках поставленной цели и выбору оптимальных путей их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений; изучения, анализа и использования химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире.

Задачи дисциплины:

– Сформировать у обучающихся системные знания в области строения вещества, природы химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений;

- Предоставить обучающимся базовые знания о тенденциях и перспективах развития химической технологии;
- Предоставить обучающимся глубокие знания по наиболее перспективным направлениям химической технологии органических веществ;
- Развить у обучающихся навыков по поиску, критическому анализу и синтезу информации.
- Развить у обучающихся навыки самостоятельной оценки возможности и перспектив применения, а также экологического и экономического эффекта внедрения той или новой технологии химико-технологического производства.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих учебно-познавательная и общепрофессиональных компетенций:

УК-1 - способность осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач;

УК-2 - способность определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений;

ОПК-1 - способность изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

знать:

- знать основные векторы развития химических технологий и производства материалов в ближайшем будущем и на перспективу;
- методы и технологии получения новых материалов; приборы, обеспечивающими изучение свойств и контроль качества материалов и конструкций;
- способы представления основные типы новых конструкционных материалов;
- физико-механические свойства новых конструкционных материалов и методы их определения;
- требования, предъявляемые к новым материалам и принципы их выбора;
- взаимосвязь между структурой, составом и свойствами новых полимерных, композиционных и наноматериалов;
- современные и перспективные технологии формирования изделий из полимерных, композиционных и наноматериалов;
- области применения новых конструкционных материалов.

уметь:

- осуществлять поиск современной научно-технической информации;
- читать технологические схемы производств;
- грамотно представлять (в соответствии с ГОСТ) результаты научно-исследовательских работ;
- идентифицировать конструкционные материалы на основании маркировки и определять возможные области их применения.

владеть:

- владеть методами поиска и анализа литературы по: по химической и биохимической переработке растительных материалов, наноматериалам и нанотехнологиям.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Данная учебная дисциплина относится к обязательной части курса, что означает формирование в процессе обучения у бакалавра основных общепрофессиональных знаний и компетенций в рамках выбранного профиля и профессионального стандарта.

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
1.	Химия	Физическая химия	Технология получения полимеров
2.		Органическая химия	Технология и оборудование получения волокнистых материалов
3.		Коллоидная химия	Химия и физика растительного сырья

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	Очно-заочная форма
Контактная работа с преподавателем*:	42,25	12,35	26,25
лекции (Л)	18	4	14
практические занятия (ПЗ)	24	8	12
лабораторные работы (ЛР)		-	-
иные виды контактной работы	0,25	0,25	0,25
Самостоятельная работа обучающихся:	65,75	95,75	81,75
изучение теоретического курса	20	30	25
подготовка к текущему контролю	20	30	25
курсовая работа (курсовой проект)	-	-	
подготовка к промежуточной аттестации	25,75	35,75	31,75
Вид промежуточной аттестации:	зачет	зачет	зачет
Общая трудоемкость	3/108		

*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

Очная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	Всего контакт- ной ра- боты	Самостоятель- ная работа
1	Введение	1	-	-	1	4
2	Зеленая химия и ее принципы	1	2		3	4
3	Сверхкритические флюидные техно- логии	2	2	-	4	6
4	Биомасса лиственницы. Дигидро- кверцетин. Арабиногалактан	2	4	-	6	4
5	Бактериальная целлюлоза	2	4	-	6	6
6	Получение технической целлюлозы с варочными добавками и катализато- рами	2	2	-	4	4
7	Порошковая целлюлоза	2	4	-	6	4
8	Бумага на основе химических воло- кон	2	2	-	4	4
9	Биохимическая переработка расти- тельных материалов	2	2	-	4	4
Итого по разделам:		18	24	-	42,0	40
Промежуточная аттестация					0,25	25,75
Всего		108				

Заочная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	Всего контакт- ной ра- боты	Самостоятель- ная работа
1	Введение	0,25	-	-	0,25	5
2	Зеленая химия и ее принципы	0,25	1		1,25	5
3	Сверхкритические флюидные техно- логии	0,5	1	-	1,5	8
4	Биомасса лиственницы. Дигидро- кверцетин. Арабиногалактан	0,5	1	-	1,5	8
5	Бактериальная целлюлоза	0,5	1	-	1,5	8
6	Получение технической целлюлозы с варочными добавками и катализа- торами	0,5	1	-	1,5	8
7	Порошковая целлюлоза	0,5	1	-	1,5	8
8	Бумага на основе химических воло- кон	0,5	1	-	1,5	5
9	Биохимическая переработка расти- тельных материалов	0,5	1	-	1,5	5
Итого по разделам:		4	8	-	12,0	60
Промежуточная аттестация					0,25	35,75
Всего		108				

Очно-заочная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	Всего контактной работы	Самостоятельная работа
1	Введение	1	-	-	1	4
2	Зеленая химия и ее принципы	2	1		3	4
3	Сверхкритические флюидные технологии	2	1	-	3	5
4	Биомасса лиственницы. Дигидрокверцетин. Арабиногалактан	2	1	-	3	5
5	Бактериальная целлюлоза	1	2	-	3	6
6	Получение технической целлюлозы с варочными добавками и катализаторами	1	2	-	3	6
7	Порошковая целлюлоза	1	2	-	3	10
8	Бумага на основе химических волокон	2	2	-	4	5
9	Биохимическая переработка растительных материалов	2	1	-	3	5
Итого по разделам:		14	12	-	26	50
Промежуточная аттестация					0,25	31,75
Всего		108				

5.2. Содержание занятий лекционного типа

Раздел 1. Введение в курс «Новые технологии и материалы: природные полимеры». *Введение.* Цели и задачи дисциплины.

Раздел 2. Зеленая химия и ее принципы. Атомная эффективность процесса. Технология в интересах устойчивого развития.

Раздел 3. Сверхкритические флюидные технологии

3.1. Сверхкритическое состояние вещества: основные понятия и закономерности. Основные понятия сверхкритических состояний. Свойства сверхкритического диоксида углерода.

3.2. Сверхкритические флюиды в химии растительных материалов. Пивоварение. Переработка чая и кофе. Табачная промышленность. Ароматические вещества и вкусовые добавки. Функциональные пищевые ингредиенты. Масло-жировая промышленность. Переработка древесины.

Раздел 4. Биомасса лиственницы. Дигидрокверцетин. Арабиногалактан

4.1. Технологии глубокой химической переработки возобновляемых растительных ресурсов. Характеристика древесины лиственницы. Механические свойства древесины лиственницы. Экстрактивные вещества древесины лиственницы (терпеноиды, фенолкислоты и лигнаны, флавоноиды).

4.2. Арабиногалактан. Технологическая схема производства дигидрокверцетина, арабиногалактана и смолистых веществ и описание технологического процесса. Биологическая активность арабиногалактана.

4.3. Дигидрокверцетин. Биологическая активность дигидрокверцетина. Свойства и применение дигидрокверцетина.

Раздел 5. Бактериальная целлюлоза

5.1. Структура целлюлозы и бактериальной целлюлозы. Химические аспекты процесса выращивания бактериальной целлюлозы. Способы получения.

5.2. Свойства бактериальной целлюлозы. Применение бактериальной целлюлозы: продукты питания, хирургия и медицина, технологии бумаги, косметические средства, упаковка, биобетон, биоремедиация, электропроводящие пленки.

6. Получение технической целлюлозы с варочными добавками и катализаторами.

6.1. Применение веществ, повышающих выход целлюлозы. Полисульфидная варка.

6.2. Применение катализаторов. Варка с антрахиноном.

7. Порошковые целлюлозы.

7.1. Основные понятия о порошковых целлюлозных материалах. Порошковая целлюлоза. Микрористаллическая целлюлоза. Порошковые лигноцеллюлозные материалы. Наноцеллюлоза. Микро- и наноприбриллированная целлюлоза.

7.2. Получение и применение порошковых целлюлозных материалов. Нанокристаллическая, наноприбриллированная и бактериальная.

8. Бумага на основе химических волокон.

8.1. Общие сведения. Виды и свойства химических волокон для производства бумаги. Виды химических волокон. Свойства химических волокон. Органические, искусственные, синтетические и минеральные волокна.

8.2. Особенности технологии производства бумаги с использованием химических волокон. Подготовка бумажной массы из химических волокон. Технологические особенности получения нетканых бумажных материалов.

8.3. Виды бумаги из химических волокон. Материалы одноразового и краткосрочного применения. Бумага-основа для современного настенного покрытия (обоев под покраску). Бумага электропроводящая. Арамидные материалы (фенилоновые). Бумага электроизоляционная на основе стеклянных волокон. Бумага на основе полиэфирных волокон.

9. Биохимическая переработка растительных материалов

5.3. Темы и формы занятий семинарского типа

Учебным планом по дисциплине предусмотрены практические занятия.

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Форма проведения занятия	Трудоёмкость, час		
			очное	заочное	Очно-заочное
1	Зеленая химия и ее принципы	Практическая работа	2	1	1
2	Сверхкритические флюидные технологии	Практическая работа	2	1	1
3	Биомасса лиственницы. Дигидрокверцетин. Арабиногалактан	Практическая работа	4	1	1
4	Бактериальная целлюлоза	Практическая работа	4	1	2
5	Получение технической целлюлозы с варочными добавками и катализаторами	Практическая работа	2	1	2
6	Порошковая целлюлоза	Практическая работа	4	1	2
7	Бумага на основе химических волокон	Практическая работа	2	1	2
8	Биохимическая переработка растительных материалов	Практическая работа	2	1	1
Итого:			24	8	12

5.4. Детализация самостоятельной работы

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Вид самостоятельной работы	Трудоемкость, час		
			очная	заочная	Очно-заочная
1	Введение	Изучение лекционного материала. Подготовка к тестированию	4	5	4
2	Зеленая химия и ее принципы	Изучение лекционного материала. Подготовка к тестированию Подготовка к практической работе.	4	5	4
3	Сверхкритические флюидные технологии	Изучение лекционного материала. Подготовка к тестированию.	6	8	5
4	Биомасса лиственницы. Дигидрокверцетин. Арабиногалактан	Изучение лекционного материала. Подготовка к тестированию	4	8	5
5	Бактериальная целлюлоза	Изучение лекционного материала. Подготовка к тестированию	6	8	6
6	Получение технической целлюлозы с варочными добавками и катализаторами	Изучение лекционного материала. Подготовка к тестированию. Подготовка к практической работе. Подготовка к практической работе.	4	8	6
7	Порошковая целлюлоза	Изучение лекционного материала. Подготовка к тестированию. Подготовка к практической работе.	4	8	10
8	Бумага на основе химических волокон	Изучение лекционного материала. Подготовка к тестированию. Подготовка к практической работе.	4	5	5
9	Биохимическая переработка растительных материалов	Изучение лекционного материала. Подготовка к тестированию. Подготовка к практической работе.	4	5	5
10	Подготовка к промежуточной аттестации	Подготовка к сдаче экзамена и зачета	25,75	35,75	31,75
Итого:			65,75	95,75	81,75

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

№ п/п	Автор, наименование	Год из- дания	Примечание
Основная учебная литература			
1	Каримов, О. Х. Зеленая химия : учебно-методическое пособие / О. Х. Каримов, Е. М. Марцинкевич, А. Ю. Городков. — Москва : РТУ МИРЭА, 2021. — 46 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/218660 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2021	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
2	Азаров, В. И. Химия древесины и синтетических полимеров : учебник / В. И. Азаров, А. В. Буров, А. В. Оболенская. — 2-е изд. испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 624 с. — ISBN 978-5-8114-1061-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/210482 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2022	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
3	Гумеров, Ф. М. Сверхкритические флюидные технологии / Ф. М. Гумеров. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 656 с. — ISBN 978-5-507-46316-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/305969 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2023	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
4	Сафин, Р. Г. Современные технологии переработки древесных материалов : учебное пособие / Р. Г. Сафин, Т. О. Степанова. — Казань : КНИТУ, 2022. — 80 с. — ISBN 978-5-7882-3167-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/330947 (дата обращения: 29.05.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2022	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
Дополнительная учебная литература			
5	Сафин, Р. Г. Технологические процессы и оборудование деревоперерабатывающих производств : учебник / Р. Г. Сафин. — 3-е изд., испр. и перераб. — Казань : КНИТУ, 2018. — 744 с. — ISBN 978-5-7882-2471-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/166271 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2018	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
6	Материалы из нетрадиционных видов волокон: технологии получения, свойства, перспективы применения : монография / Е. Г. Смирнова, Е. М. Лоцманова, Н. М. Журавлева [и др.] ; под редакцией А. В. Вураско. — Екатеринбург : УГЛТУ, 2020. — 252 с. — ISBN 978-5-94984-723-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/157266 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2020	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*

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

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

Электронные библиотечные системы

- электронно-библиотечная система «Лань»,
- электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн».
- универсальная база данных East View (ООО «ИВИС»)

Справочные и информационные системы

- справочная правовая система «КонсультантПлюс» (<http://www.consultant.ru/>).
- справочно-правовая система «Система ГАРАНТ». Свободный доступ (режим доступа: <http://www.garant.ru/company/about/press/news/1332787/>);
- программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат. ВУЗ» (URL: <https://www.antiplagiat.ru/>).
- Информационная система 1С: ИТС (<http://its.1c.ru/>). Режим доступа: свободный
- Федеральная служба государственной статистики. Официальная статистика (<http://www.gks.ru/>). Режим доступа: свободный.
- Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов // Акционерное общество «Информационная компания «Кодекс» (<https://docs.cntd.ru/>). Режим доступа: свободный.
- Экономический портал (<https://institutiones.com/>). Режим доступа: свободный.
- Информационная система РБК (<https://ekb.rbc.ru/>). Режим доступа: свободный.
- Официальный интернет-портал правовой информации (<http://pravo.gov.ru/>). Режим доступа: свободный
- База полнотекстовых и библиографических описаний книг и периодических изданий (<http://www.ivis.ru/products/udbs.htm>). Режим доступа: свободный
- ГлавбухСтуденты: Образование и карьера (<http://student.lgl.ru/>). Режим доступа: свободный.

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
УК-1 - способность осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач;	Промежуточный контроль: контрольные вопросы для зачета Текущий контроль: тестирование, защита отчетных материалов по практической работе
УК-2 - способность определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	Промежуточный контроль: контрольные вопросы для зачета Текущий контроль: тестирование, защита отчетных материалов по практической работе
ОПК-1 - способность изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи	Промежуточный контроль: контрольные вопросы для зачета Текущий контроль: тестирование, защита отчетных материалов по практической работе

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

Зачет по дисциплине «Новые технологии и материалы: природные полимеры» проводится в устного опроса. Критерии оценивания устного ответа на контрольные вопросы зачета (промежуточный контроль формирования компетенций УК-1, УК-2, ОПК-1)

Зачтено – 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;

Зачтено – 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;

Зачтено – 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;

Не зачтено – 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 занятии.

Критерии оценки отчетных материалов по практической работе (текущий контроль формирования компетенций УК-1, УК-2, ОПК-1)

Зачтено: работа выполнена в срок; оформление и содержательная часть отчета образцовые; работа выполнена самостоятельно; присутствуют собственные обобщения, заключения 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 зачету (УК-1, УК-2, ОПК-1)

1. Дайте характеристику идеального процесса, продукта и потребителя с точки зрения «Зеленой» химии.
2. Перечислите двенадцать принципов «Зеленой» химии и объясните их суть.
3. Что такое атомная эффективность, и какие показатели можно определять, зная значения атомной эффективности?
4. Экспертная система «Зеленой» химии.
5. Дайте характеристику основным понятиям сверхкритических состояний (критическая точка, сверхкритический флюид).
6. Почему газы водорода, азота, кислорода невозможно получить в жидком виде за счет повышения давления?
7. Дайте характеристику H_2O в сверхкритическом состоянии.
8. Свойства сверхкритического диоксида углерода.
9. Применение сверхкритических флюидных технологий при химической переработке растительного сырья.
10. Экстракция хмеля сверхкритическим диоксидом углерода.
11. Общая характеристика древесины лиственницы и ее механические свойства.
12. Характеристика экстрактивных веществ древесины лиственницы.
13. Флавоноиды древесины лиственницы.
14. Характеристики и свойства водорастворимого полисахарида лиственницы арабиногалактана.
15. Технологии переработки комлевой части древесины лиственницы для получения дигидрокверцетина и арабиногалактана.
16. Биологическая активность арабиногалактана.
17. Биологическая активность дигидрокверцетина.
18. Исторические аспекты выхода бактериальной целлюлозы на промышленный уровень.
19. Структура бактериальной целлюлозы.
20. Условия выращивания бактериальной целлюлозы в промышленных условиях.
21. Способы выращивания бактериальной целлюлозы (стационарное, глубинное: статическое и динамическое).
22. Виды реакторов для выращивания бактериальной целлюлозы.

23. Свойства бактериальной целлюлозы.
24. Применение бактериальной целлюлозы.
25. Применение полисульфидов при сульфатной варке древесины.
26. Применение антрахинона при щелочной варке древесины.
27. Основные понятия о порошковых целлюлозных материалах.
28. Способы получения, свойства и применение порошковой целлюлозы.
29. Способы получения, свойства и применение микрокристаллической целлюлозы.
30. Способы получения, свойства и применение порошковых лигноцеллюлозных материалов.
31. Способы получения, свойства и применение наноцеллюлозы.
32. Способы получения, свойства и применение микро- и нанофибриллярной целлюлозы.
33. Способы получения порошковых целлюлозных материалов.
34. Общие сведения о бумаге на основе химических волокон.
35. Виды химических волокон для производства бумаги.
36. Свойства химических волокон для производства бумаги.
37. Характеристика органических волокон – искусственные и синтетические.
38. Характеристика неорганических волокон.
39. Особенности технологии производства бумаги с использованием химических волокон.
40. Подготовка бумажной массы из химических волокон.
41. Технологические особенности бумагоделательных машин для получения нетканых бумажных материалов.
42. Виды бумаги из химических волокон.
43. Бумагоподобные материалы одноразового и краткосрочного применения.
44. Бумага электропроводящая.
45. Арамидные материалы (фенилоновые).
46. Бумага электроизоляционная на основе стеклянных волокон.
47. Бумага на основе полиэфирных волокон.

**Текущий контроль формирования компетенций УК-1, УК-2, ОПК-1
(Фрагмент теста по теме «Бумага на основе химических волокон»)**

Полимеры, макромолекулы которых состоят из углеводородных групп и неорганических звеньев, называются ...

- - Элементарноорганическими
- - Органическими
- - Неорганическими
- - Атактическими
- - Карбоцепными

К неорганическим полимерам относится ...

- - Кварц

- - Поваренная соль
- - Полипропилен
- - Силикон

К искусственным полимерам относится...

- - нитрат целлюлозы
- - каучук
- - полипропилен
- - полиэтилен

К природным полимерам не относится...

- - целлулоид
- - лигнин
- - крахмал
- - целлюлоза

Вопросы, выносимые на защиту отчетных материалов к практическим работам (текущий контроль) (список вопросов к практической работе «Бактериальная целлюлоза»)

1. Виды сырья для выращивания бактериальной целлюлозы.
2. Виды реакторов для выращивания бактериальной целлюлозы.
3. Свойства бактериальной целлюлозы (зарисовки микрофотографий, подготовка препаратов для микроскопа).
4. Применение бактериальной целлюлозы.

7.4. Соответствие балльной шкалы оценок и уровней сформированных компетенций

Уровень сформированных компетенций	Оценка	Пояснения
Высокий	Зачтено	Теоретическое содержание курса освоено полностью, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены. Обучающийся демонстрирует высокий уровень знаний о химических реакциях, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов; может самостоятельно изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире. Обучающийся обладает высоким уровнем навыков в области поиска, критического анализа и синтеза информации; применения системного подхода для решения поставленных задач; постановке задач в рамках поставленной цели и выбору оптимальных путей их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений; изучения, анализа и

Уровень сформированных компетенций	Оценка	Пояснения
		использования химических реакций, происходящих в технологических процессах.
Базовый	За- чтено	Теоретическое содержание курса освоено полностью, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены с незначительными замечаниями. Обучающийся демонстрирует хороший уровень знаний о химических реакциях, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов; может самостоятельно изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире. Обучающийся обладает хорошим уровнем навыков в области поиска, критического анализа и синтеза информации; применения системного подхода для решения поставленных задач; постановке задач в рамках поставленной цели и выбору оптимальных путей их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений; изучения, анализа и использования химических реакций, происходящих в технологических процессах.
Пороговый	За- чтено	Теоретическое содержание курса освоено частично, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, в них имеются ошибки. Обучающийся демонстрирует высокий уровень знаний о химических реакциях, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов; может самостоятельно изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире. Обучающийся обладает удовлетворительным уровнем навыков в области поиска, критического анализа и синтеза информации; применения системного подхода для решения поставленных задач; постановке задач в рамках поставленной цели и выбору оптимальных путей их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений; изучения, анализа и использования химических реакций, происходящих в технологических процессах.
Низкий	Не за- чтено	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.

Уровень сформиро- ванных компетен- ций	Оценка	Пояснения
		Обучающийся демонстрирует высокий уровень знаний о химических реакциях, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов; может самостоятельно изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире. Обучающийся не обладает требуемыми навыками в области поиска, критического анализа и синтеза информации; применения системного подхода для решения поставленных задач; постановке задач в рамках поставленной цели и выбору оптимальных путей их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений; изучения, анализа и использования химических реакций, происходящих в технологических процессах.

8. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа способствует закреплению навыков работы с учебной и научной литературой, осмыслению и закреплению теоретического материала в области новых химических технологий и перспективных материалов

Самостоятельная работа выполняется 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 бакалавров).

Формы самостоятельной работы бакалавров разнообразны. Они включают в себя:

- знакомство с изучением 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;

В процессе изучения дисциплины «Новые технологии и материалы» бакалаврами направления 18.03.01 «Химическая технология» основными видами самостоятельной работы являются:

- ☐ подготовка к аудиторным занятиям (лекциям и практическим занятиям) и выполнение соответствующих заданий;
- ☐ самостоятельная работа над отдельными темами учебной дисциплины в соответствии с учебно-тематическим планом;ё
- ☐ подготовка к зачету и экзамену.

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

Применение цифровых технологий в рамках преподавания дисциплины предоставляет расширенные возможности по организации учебных занятий в условиях цифровизации образования и позволяет сформировать у обучающихся навыки применения цифровых сервисов и инструментов в повседневной жизни и профессиональной деятельности,.

Для реализации этой цели в рамках изучения дисциплины могут применяться следующие цифровые инструменты и сервисы:

- для коммуникации с обучающимися: VK Мессенджер (https://vk.me/app?mt_click_id=mt-v7eix5-1660908314-1651141140) – мессенджер, распространяется по лицензии FreeWare;
- для планирования аудиторных и внеаудиторных мероприятий: Яндекс.Календарь (<https://calendar.yandex.ru/>) – онлайн календарь-планер, распространяется по лицензии ShareWare
- для совместного использования файлов: Яндекс.Диск – сервис для хранения и совместного использования документов, распространяется по лицензии trialware и @Облако (<https://cloud.mail.ru/>) – сервис для создания, хранения и совместного использования файлов, распространяется по лицензии trialware;
- для организации удаленной связи и видеоконференций: Mirapolis – система для организации коллективной работы и онлайн-встреч, распространяется по проприетарной лицензии и Яндекс.Телемост (<https://telemost.yandex.ru/>) – сервис для видеозвонков, распространяется по лицензии ShareWare.

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 необходимого методического материала (методические указания, справочники, нормативы и т.п.)

- Лабораторные занятия по дисциплине проводятся в специализированной учебной аудитории – лаборатории рекуперации газовых выбросов.

Лабораторные занятия по дисциплине проводятся с использованием различного лабораторного оборудования, а также на лабораторных стендах-установках. На занятии обучающийся знакомится с физико-химическими методами анализа объектов окружающей среды, работой и устройством пыле газоочистного оборудования и приборов, используемых при исследовании объектов окружающей среды, учится готовить стандартные растворы, строить калибровочные графики и т.п.

На практических занятиях студенты отрабатывают навыки обоснованного выбора пылегазоочистного оборудования, определения его основных габаритных размеров и технических характеристик.

Для дистанционной поддержки дисциплины используется система управления образовательным контентом Moodle. Для работы в данной системе все обучающиеся на первом курсе получают индивидуальные логин и пароль для входа в систему, в которой размещаются: программа дисциплины, материалы для лекционных и иных видов занятий, задания, контрольные вопросы.

В процессе изучения дисциплины учебными целями являются первичное восприятие учебной информации о теоретических основах и принципах работы с документами (карты, планы, схемы, 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, лабораторное и практическое занятие, консультация, самостоятельная работа) и репродуктивных методов обучения (повествовательное изложение учебной информации, объяснительно-иллюстративное изложение) и лабораторно-практических методов обучения (выполнение кейс-заданий).

Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения:

- операционная система Windows 7, License 49013351 УГЛТУ Russia 2011-09-06, OPEN 68975925ZZE1309. Срок: бессрочно;

- операционная система Astra Linux Special Edition. Договор №Pr000013979/0385/22-ЕП-223-06 от 01.07.2022. Срок: бессрочно;

- пакет прикладных программ Office Professional Plus 2010, License 49013351 УГЛТУ Russia 2011-09-06, OPEN 68975925ZZE1309. Срок: бессрочно;

- пакет прикладных программ Р7-Офис.Профессиональный. Договор №Pr000013979/0385/22-ЕП-223-06 от 01.07.2022. Срок: бессрочно;

- антивирусная программа Kaspersky Endpoint Security для бизнеса

- операционная система Windows Server. Контракт на услуги по предоставлению лицензий на право использовать компьютерное обеспечение № 067/ЭА от 07.12.2020 года. Срок бессрочно;

- система видеоконференцсвязи Пруффми.

- система управления обучением LMS Moodle – программное обеспечение с открытым кодом, распространяется по лицензии GNU Public License (rus);

- браузер Yandex (<https://yandex.ru/promo/browser/>) – программное обеспечение распространяется по простой (неисключительной) лицензии; Яндекс 360 Тариф «Оптимальный для образования»;
- кроссплатформенное программное обеспечение для управления проектами OpenProj (<https://openproj.ru.uptodown.com/windows>), распространяется на условиях лицензии Common Public Attribution License Version 1.0;
- программное обеспечение «Abris+» для создания чертежей отвода лесосеки. Договор №793/01/2022-Л/0369/22-ЕП-223-06 от 07.07.2022. Срок: бессрочно;
- Statistica Ultimate Fcfdemic for Windows 13 Russian. Договор №0380/20-223-06 от 30.11.2020. Срок: бессрочно;
- Комплекс КРЕДО «ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВО И КАДАСТРЫ». Договор №49/20/0066/20-223-06 от 25.02.2020. Срок: бессрочно;
- ГРАНД-Смета, Студент. Договор №03Екг0632с/0237/22-ЕП-223-06 от 27.04.2022. Срок: бессрочно;
- программный комплекс «Лира 10». Договор №216/2020/0247/20-223-06 от 09.07.2020. Срок: бессрочно;
- программное обеспечение Agisoft Metashape. Договор №20-824MS/0362/20-223-06 от 10.11.2020. Срок: бессрочно;
- ЦОП «Химия. Виртуальная лаборатория. Задачи. Тренажеры. Тесты». Договор №13/21/0183/21-223-03 от 16.04.2021. Срок: бессрочно;
- платформа 1С: Предприятие 8. Договор №0164/ЗК от 31.05.2021 г. Срок действия: бессрочно;
- система управления данными Microsoft SQL Server. Контракт на услуги по предоставлению лицензий на право использовать компьютерное обеспечение № 067/ЭА от 07.12.2020 года. Срок бессрочно;
- интегрированная среда для разработки Visual Studio. Контракт на услуги по предоставлению лицензий на право использовать компьютерное обеспечение № 067/ЭА от 07.12.2020 года. Срок бессрочно;
- система управления реляционными базами данных MySQL (<https://www.mysql.com/>)
- программное обеспечение с открытым кодом, распространяется по лицензии GNU GPL 2 и проприетарной лицензии;
- Apache HTTP-сервер (<httpd.apache.org>) – программное обеспечение с открытым кодом, распространяется по лицензии Apache License;
- скриптовый язык общего назначения PHP (php.net) – программное обеспечение с открытым исходным кодом, распространяется по лицензии PHP License;
- система управления контентом WordPress (wordpress.org) – свободно распространяемая система с открытым исходным кодом, распространяется под лицензией GNU GPL;
- система управления базами данных PostgreSQL (<https://www.postgresql.org/download/windows/>) – программное обеспечение с открытым кодом Open Source, распространяется по лицензии PostgreSQL License;
- гипервизор VMware ESXi (<https://my.vmware.com/en/web/vmware/evalcenter?p=free-esxi7>) с открытым программным кодом Open Source, распространяется по лицензии GNU Public License;
- платформа Eucalyptus (<https://www.eucalyptus.cloud/>) - программное обеспечение с открытым исходным кодом, распространяется по стандартной общественной лицензии GNU (GPL);
- система бизнес-моделирования UMLetino (<http://www.umlet.com/umletino/umletino.html>) – свободно распространяемое программное обеспечение Open Source, распространяется по лицензии GNU (GPL);
- приложение Apache JMeter (jmeter.apache.org) – программное обеспечение с открытым исходным кодом, применяется согласно лицензии APACHE;

- Watir – библиотека для интерпретатора Ruby (<http://watir.com/>) – программное обеспечение с открытым исходным кодом для автоматизации тестов, распространяется по лицензии MIT;
- программное обеспечение для автоматизации тестирования настольных, мобильных и веб-приложений Sahi – программное обеспечение с открытым исходным кодом Open source, выпущен под лицензией Apache License 2.0;
- интерпретатор языка программирования Python (www.python.org) – программное обеспечение с открытым исходным кодом, распространяется в соответствии с Лицензионным соглашением PSF и лицензией BSD;
- программная среда для построения экспертных систем Clips (<http://www.clipsrules.net/Downloads.html>) – с открытым исходным кодом, распространяется свободно;
- агентно-ориентированный язык программирования и интегрированная среда разработки NetLogo (<https://ccl.northwestern.edu/netlogo/download.shtml>) – программное обеспечение с открытым кодом Open Source, распространяется по стандартной общественной лицензии GNU;
- программная среда разработки мультиагентных систем и приложений Java Agent Development Framework (JADE) (<https://jade.tilab.com/>) – платформа с открытым исходным кодом, распространяется по лицензии GNU Lesser General Public License (LGPL);
- профессиональный инструмент для работы с векторной графикой Inkscape (<https://inkscape.org/ru/o-programme/>) – программное обеспечение с открытым кодом Open Source, распространяется по лицензии GPL;
- редактор изображений GIMP (<http://www.progimp.ru/>) – программное обеспечение с открытым кодом Open Source, распространяется по лицензии General Public License GNU;
- пакет прикладных математических программ Scilab 6.1.0 (<https://www.scilab.org/download/6.1.0>) – свободно распространяемое программное обеспечение, распространяется по лицензии GNU General Public License (GPL) v2.0;
- программа для эмуляции работы сети NetEmul (<http://netemul.sourceforge.net/ruindex.html>) – свободно распространяемое программное обеспечение, распространяется по лицензии GPL.

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, лабораторных занятий, 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 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.
Помещения для самостоятельной работы	Помещение для самостоятельной работы обучающихся, оснащенное столами и стульями; компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационной образовательной среде УГЛТУ.
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Расходные материалы для ремонта и обслуживания техники. Места для хранения оборудования, химикатов.