

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.02.02 ФОРМИРОВАНИЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ СВОЙСТВ БУМАГОПОДОБНЫХ МАТЕРИАЛОВ ИЗ ХИМИЧЕСКИХ ВОЛОКОН

Направление подготовки 18.04.01 Химическая технология

Направленность (профиль) – «Технология получения и переработки материалов на основе природных и синтетических полимеров»

Квалификация – магистр

Количество зачётных единиц (часов) – 5 (180)

г. Екатеринбург, 2021

Разработчик: докт. техн. наук, профессор _____ / А.В. Вураско /

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры технологий целлюлозно-бумажных производств и переработки полимеров (протокол № 7 от « 03 » февраля 2021 года).

Зав. кафедрой _____ /А.В. Вураско/

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией химико-технологического института (протокол № 4 от « 03 » февраля 2021 года).

Председатель методической комиссии ХТИ _____ / И.Г. Первова /

Рабочая программа утверждена директором химико-технологического института

Директор ХТИ _____ / И.Г. Первова /

«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	6
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.....	7
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
Очно-заочная форма обучения.....	8
5.2 Содержание занятий лекционного типа	8
5.3 Темы и формы занятий семинарского типа	9
5.4 Детализация самостоятельной работы.....	9
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.....	12
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	18
8. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся	19
9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине	21
10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине	21

1. Общие положения

Дисциплина «Формирование эксплуатационных свойств бумагоподобных материалов из химических волокон» относится к блоку Б1 учебного плана, входящего в состав образовательной программы высшего образования 18.04.01 – Химическая технология (профиль – Технология получения и переработки материалов на основе природных и синтетических полимеров).

Нормативно-методической базой для разработки рабочей программы учебной дисциплины «Формирование эксплуатационных свойств бумагоподобных материалов из химических волокон» 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.

– Приказ Министерства труда и социальной защиты от 07.09.2015 г. № 592н «Об утверждении профессионального стандарта «Специалист по производству волокнистых наноструктурированных композиционных материалов».

– Приказ Министерства труда и социальной защиты от 07.09.2015 г. № 594н «Об утверждении профессионального стандарта «Специалист по производству наноструктурированных полимерных материалов».

– 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 № 910 от 07.08.2020;

– Учебные планы образовательной программы высшего образования направления 18.04.01 – Химическая технология (профиль – Технология получения и переработки материалов на основе природных и синтетических полимеров), подготовки магистров по очной и заочной формам обучения, одобренные Ученым советом УГЛТУ (протокол № 8 от 27.08.2020).

Обучение по образовательной программе 18.04.01 – Химическая технология (профиль – Технология получения и переработки 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 дисциплины – формирование теоретических знаний и практических навыков организации высокотехнологичного производства бумагоподобных композиционных материалов по бумажным технологиям на основе искусственных, синтетических органических и неорганических волокон.

Задачи дисциплины:

– изучить существующие технологии производства бумаги с использованием химических волокон по бумажным технологиям;

– изучить виды и свойства связующих веществ, используемых в производстве бумаги с использованием химических волокон по бумажным технологиям;

– научить разрабатывать и совершенствовать технологии производства бумаги с использованием химических волокон за счет оптимизации расхода сырья и вспомогательных материалов;

– ознакомить с регламентом документационного сопровождения усовершенствованной технологии с улучшенным качеством продукции, с обоснованием выбора сырья и вспомогательных материалов для производства бумаги с использованием химических волокон;

– научить размещать технологическое оборудование и техническое оснащение с учетом поточности производства;

– ознакомить с порядком организации рабочих мест на производстве.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих профессиональных компетенций:

- **ПК-1.** Готовность разрабатывать и совершенствовать технологические процессы, сокращать расходы сырья и материалов.

- **ПК-2.** Способность анализировать и составлять документацию по улучшению качества продукции, подбирать сырье и вспомогательные материалы для производства природных и синтетических материалов.

- **ПК-5.** Способность размещения оборудования, технического оснащения и организации рабочих мест.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

знать:

– перспективы технического развития отрасли и организации;

– передовой отечественный и зарубежный опыт в области производства аналогичной продукции;

– требования к качеству исходных материалов (сырья и основных материалов, вспомогательных материалов, тары и тарных материалов);

– физико-химические и механические свойства волокнистых композиционных и полимерных материалов и технологии их производства;

– требования, предъявляемые к готовым полимерным и волокнистым материалам, их параметры;

– технологические процессы, используемые для производства полимерных и волокнистых материалов;

– параметры технологического процесса получения волокнистых композиционных материалов;

– устройство основного оборудования, используемого в производстве, и принципы его работы;

– знает стандарты и технические условия, положения и инструкции по эксплуатации оборудования, оформлению технической документации;

– методы и средства контроля технологических процессов производств полимерных материалов;

– базовые технологические процессы и технологическое оборудование, используемое в производстве полимерных материалов.

– требования охраны труда, безопасности жизнедеятельности;

– положения, инструкции и другие руководящие материалы по разработке и оформлению технической документации.

уметь:

– определять технические требования, предъявляемые к сырью, материалам и готовой продукции;

– вести учет расхода сырья и основных материалов;

– разрабатывать мероприятия по предупреждению брака и ликвидации причин брака;

- организовывать внедрение разработанных технических решений и выполненных разработок;
- осуществлять контроль параметров технологических процессов производства волокнистых композиционных материалов.
- осуществлять контроль параметров технологических процессов и качества производства полимерных материалов.
- подготавливать обзоры на основе обобщения результатов законченных исследований и разработок, а также отечественного и зарубежного опыта производства волокнистых композиционных материалов.

Владеть навыками:

- разработки рабочей технологической документации производства волокнистых композиционных материалов;
- разработки рабочего технологического процесса производства волокнистых композиционных материалов;
- входного контроля сырья и вспомогательных материалов производства волокнистых композиционных материалов;
- выходного контроля продукции на соответствие требованиям заказчика;
- контроля исполнения технологических инструкций;
- корректировки параметров технологического процесса для нового оборудования производства волокнистых композиционных материалов;
- организации поверки оборудования производства волокнистых композиционных 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
Технология получения полимеров	Технология бумаги и картона	Производственная практика (преддипломная)
Биополимеры и биопластики	Повышение эксплуатационных свойств полимерных материалов и композитов	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
Теоретические основы переработки полимерных материалов и композитов	Методы анализа структуры и свойств полимерных материалов и композитов	
Теоретические основы получения и переработки волокнистых материалов	Методы анализа свойств вторичных волокон и материалов из них	
Производственная практика (научно-исследовательская работа)		

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	очно-заочная форма
Контактная работа с преподавателем*:	38,35	24,35
лекции (Л)	12	6
практические занятия (ПЗ)	8	12
лабораторные работы (ЛР)	18	6
иные виды контактной работы	0,35	0,35
Самостоятельная работа обучающихся:	141,65	155,65
изучение теоретического курса	40	50
подготовка к текущему контролю	65,65	69,65
подготовка к промежуточной аттестации	36	3636
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 УГЛТУ 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 контактной работы	Самостоятельная работа
1	Тема 1. Бумага на основе химических волокон	3	2	6	11	26
2	Тема 2. Виды и свойства связующих для производства бумаги из химических волокон	3	0	0	3	26
3	Тема 3. Особенности технологии производства бумаги с исполь-	4	4	6	14	26

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	Всего контактной работы	Самостоятельная работа
	зованием химических волокон					
4	Тема 4. Свойства и виды бумаги из химических волокон	2	2	6	10	27,65
Итого по разделам:		12	8	18	38,0	105,65
Промежуточная аттестация		х	х	х	0,35	36
Всего		180				

Очно-заочная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	Всего контактной работы	Самостоятельная работа
1	Тема 1. Бумага на основе химических волокон	1	3	2	6	30
2	Тема 2. Виды и свойства связующих для производства бумаги из химических волокон	1	3	0	4	30
3	Тема 3. Особенности технологии производства бумаги с использованием химических волокон	2	3	2	7	30
4	Тема 4. Свойства и виды бумаги из химических волокон	2	3	2	7	29,65
Итого по разделам:		6	12	6	24	119,65
Промежуточная аттестация		х	х	х	0,35	36
Всего		180				

5.2 Содержание занятий лекционного типа

Тема 1. Бумага на основе химических волокон

1.1 Общие сведения. История возникновения бумагоподобных материалов. Термины и определения синтетической бумаги.

1.2 Области применения бумаги с использованием химических волокон: электроизоляционная бумага; электропроводная бумага; фильтровальная бумага; теплоизоляционная бумага.

1.3 Виды и свойства органических химических волокон. Искусственные волокна (вискозные, медноаммиачные, ацетатные, казеиновые волокна). Синтетические волокна (гетероцепные: полиамидные, полиэфирные, полиуретановые, полиформальдегидные; карбоцепные волокна: полиакрилонитрильные, полиолефиновые, поливинилспиртовые, поливинилхлоридные, фторсодержащие).

1.4 Виды и свойства неорганических химических волокон. Неорганические волокна (соединения кремния, стеклянные минеральные, шлаковые, каолиновые, кварцевые, базальтовые, жаростойкие волокна).

Тема 2. Виды и свойства связующих для производства бумаги из химических волокон.

- 2.1 Роль связующих веществ.
- 2.2 Волокнистые полимерные связующие.

Тема 3. Особенности технологии производства бумаги с использованием химических волокон.

3.1 Подготовка бумажной массы из химических волокон. Схема подготовки массы для бумаги на основе синтетических волокон и волокнистых связующих. Резка волокон. Диспергирование волокон и получение равномерных устойчивых суспензий. Оборудование для диспергирования.

3.2 Формование бумаги и типы формующих устройств. Устройства для обезвоживания. Качество обезвоживания.

3.3 Прессование и сушка материалов из химических волокон. Применение Янки-цилиндра.

3.4 Отделка бумаги. Каландрирование. Условия каландрирования. Применяемые каландры.

3.5 Использование оборотной воды. Применение замкнутого водооборота.

3.6 Экологичность технологии.

Тема 4. Свойства и виды бумаги из химических волокон

4.1 Свойства материалов, состоящих из смеси растительных и химических волокон.

4.2 Свойства бумаги и бумагоподобных материалов из 100%-ных химических волокон и связующих.

4.3 Свойства материалов одноразового и краткосрочного применения: бумага для чайных пакетиков; салфетки, белье, одежда бытового и медицинского назначения; основа колбасной оболочки, фильтры пылесосов.

4.4 Свойства бумаги-основы для современного настенного покрытия (обои под покраску).

4.5 Свойства бумаги электропроводящей: тепловыделяющий слой в электронагревательных устройствах.

4.6 Свойства арамидных (фенилоновых) материалов. Физико-механические характеристики арамидной синтетической электроизоляционной бумаги.

4.7 Свойства бумаги электроизоляционной на основе стеклянных волокон.

4.8 Свойства бумаги на основе полиэфирных волокон.

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	очно-заочная
1	Тема 1. Бумага на основе химических волокон	практическая работа	2	3
		лабораторная работа	6	2
2	Тема 3. Особенности технологии производства бумаги с использованием химических волокон	практическая работа	4	3
		лабораторная работа	6	2
3	Тема 4. Свойства и виды бумаги из химических волокон	практическая работа	2	3
		лабораторная работа	6	2
Итого часов:			26	18

5.4 Детализация самостоятельной работы

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Вид самостоятельной работы	Трудоемкость, час	
			очная	очно-заочная
1	Тема 1. Бумага на основе химиче-	подготовка к опросу	26	30

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Вид самостоятельной работы	Трудоемкость, час	
			очная	очно-заочная
	ских волокон	по теме лабораторной работы; подготовка отчетных материалов к защите; подготовка к текущему контролю в форме тестирования		
2	Тема 2. Виды и свойства связующих для производства бумаги из химических волокон	подготовка к текущему контролю в форме тестирования	26	30
3	Тема 3. Особенности технологии производства бумаги с использованием химических волокон	подготовка к опросу по теме лабораторной работы; подготовка отчетных материалов к защите; подготовка к текущему контролю в форме тестирования	26	30
4	Тема 4. Свойства и виды бумаги из химических волокон	подготовка к опросу по теме лабораторной работы; подготовка отчетных материалов к защите; подготовка реферата (доклад, презентация); подготовка к текущему контролю	27,65	29,65
5	Подготовка к промежуточной аттестации	изучение лекционного материала, литературных источников в соответствии с тематикой	36	36
Итого:			141,65	155,65

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

№	Автор, наименование	Год издания	Примечание
	<i>Основная литература</i>		
1	Материалы из нетрадиционных видов волокон: технологии получения, свойства, перспективы применения: монография / Под ред. А.В. Вураско; Министерство науки и образования РФ, УГЛТУ – Екатеринбург: УГЛТУ, 2020. – 252 с. ISBN 978-5-94984-723-7. – Текст электронный. https://elar.usfeu.ru/handle/123456789/9886	2020	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
2	Красина, И.В. Основы прядильного производства волокон растительного происхождения : учебное по-	2015	Полнотекстовый доступ при входе

№	Автор, наименование	Год издания	Примечание
	собрание / И.В. Красина, Е.В. Слепнева, А.С. Парсанов ; Министерство образования и науки России, Казанский национальный исследовательский технологический университет. – Казань : Казанский научно-исследовательский технологический университет, 2017. – 88 с. : табл., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=560571 . – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7882-2255-4. – Текст : электронный.		по логину и паролю*
3	Фляте, Д. М. Свойства бумаги : учебное пособие / Д. М. Фляте. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 384 с. — ISBN 978-5-8114-1273-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/16839 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2021	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
	<i>Дополнительная литература</i>		
4	Карпунин, И.И. Химия льна и перспективные технологии его углубленной переработки : монография / И.И. Карпунин, И.А. Голуб, П.П. Казакевич. – Минск : Белорусская наука, 2013. – 97 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=231216 . – ISBN 978-985-08-1586-6. – Текст : электронный.	2013	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
5	Получение целлюлозы каталитической делигнификацией древесины пероксидом водорода : монография / Б.Н. Кузнецов, С.А. Кузнецова, О.В. Яценкова, В.Г. Данилов ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Сибирский Федеральный университет. – Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2014. – 146 с. : табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=364562 . – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7638-3040-8. – Текст : электронный.	2014	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

Каждый обучающийся обеспечен доступом к электронной библиотечной системе УГЛУТУ (<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-1. Готовность разрабатывать и совершенствовать технологические процессы, сокращать расходы сырья и материалов	Промежуточный контроль: вопросы к экзамену Текущий контроль: опрос по теме лабораторной работы; защита отчетных материалов; тестирование в LMS MOODLE защита реферата с презентацией и докладом
ПК-2. Способность анализировать и составлять документацию по улучшению качества продукции, подбирать сырье и вспомогательные материалы для производства природных и синтетических материалов	Промежуточный контроль: вопросы к экзамену Текущий контроль: опрос по теме лабораторной работы; защита отчетных материалов тестирование в LMS MOODLE
ПК-5. Способность размещения оборудования, технического оснащения и организации рабочих мест	Промежуточный контроль: вопросы к экзамену Текущий контроль: опрос по теме лабораторной работы; защита отчетных материалов; тестирование в LMS MOODLE защита реферата с презентацией и докладом

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-1, ПК-2, ПК-5)

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 занятии.

Критерии оценивания выполнения заданий в тестовой форме (текущий контроль формирования компетенций ПК-1, ПК-2, ПК-5)

По итогам выполнения тестовых заданий оценка производится по четырехбалльной шкале. При правильных ответах на:

86-100% заданий – оценка «отлично»;

71-85% заданий – оценка «хорошо»;

51-70% заданий – оценка «удовлетворительно»;

менее 51% - оценка «неудовлетворительно».

Критерии оценивания устного ответа по темам практических и лабораторных заданий (текущий контроль формирования компетенций ПК-1, ПК-2, ПК-5):

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 теме лабораторной и практической работы (текущий контроль формирования компетенций ПК-1, ПК-2, ПК-5):

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.

Критерии оценивания подготовки и защиты реферата (текущий контроль формирования компетенций ПК-1, ПК-2, ПК-5):

Отлично: работа выполнена в соответствии с требованиями, выбранная тема раскрыта полностью, материал актуален и достаточен, магистрант четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы.

Хорошо: работа выполнена в соответствии с требованиями, выбранная тема раскрыта, материал актуален, магистрант ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

Удовлетворительно: работа выполнена в соответствии с требованиями, выбранная тема частично раскрыта, по актуальности доклада есть замечания, магистрант ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

Неудовлетворительно: магистрант не подготовил работу или подготовил работу, не отвечающую требованиям, ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на конкретные вопросы.

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. Виды волокон для изготовления фильтровальных видов бумаги и картона.
2. Сырьевая база волокнистых полуфабрикатов, применяемых для производства бумагоподобных материалов фильтровального назначения
3. Связующие, используемые для производства бумагоподобных материалов фильтровального назначения
4. Минеральные волокна и связующие как основа для производства фильтровальных материалов.
5. Поливинилспиртовое волокно как упрочняющий бумагу агент.
6. Основные виды волокон используемых для получения изоляционных материалов.
7. Структура бумагоподобных материалов.
8. Формирование прочности в бумагоподобных композитах.
9. Связеобразование в материалах на основе минеральных волокон.
10. Структура материалов из минерального волокна.
11. Связующие на основе полигидроксикомплексов различных металлов.
12. Особенности производства бумагоподобных материалов из минеральных волокон.
13. Структурообразование бумагоподобного материала системы «стеклянное волокно – минеральное связующее»
14. Особенности технологии получения бумагоподобных материалов фильтровального назначения на основе стеклянных волокон
15. Модульный принцип построения технологических схем, применяемых при производстве целлюлозных композиционных материалов, синтетической бумаги бумагоподобных материалов.

16. Особенности эксплуатации технологических схем.
17. Экологические особенности (узлы подготовки и регенерации реагентов, использование воспроизводимого сырья, утилизация продукции, вышедшей из употребления, использование сухих отходов, очистка промышленных выбросов, переход к замкнутым циклам и безотходной технологии).
18. Оптимизация, автоматизация и повышение надежности технологических схем.
19. Пути реконструкции технологических схем и оборудования с целью интенсификации производства целлюлозных композитных материалов.
20. Основные цели и методы модификации свойств бумаги: композиционная, структурная, плоскостная, химическая, колористическая и др.
21. Эксплуатационные свойства продуктов переработки целлюлозных композиционных материалов, синтетических бумаг и бумагоподобных материалов
22. Методы оценки специфических свойств продуктов.
23. Математическая модель эксплуатационных свойств целлюлозных композиционных материалов, синтетической бумаги и бумагоподобных материалов.
24. Прогнозирование требуемых свойств.
25. Технология и оборудование производства основных видов целлюлозных композиционных материалов, синтетических бумаг и бумагоподобных материалов.
26. Носители информации (мелование бумаги, перфоленты, перфокарт, регистрирующие бумаги; бумаги - носители механической информации). Материалы для механизации проектно-конструкторских работ.
27. Какие материалы называют бумагоподобными?
28. Перечислите способы производства бумаги из химических волокон.
29. Применение бумагоподобных материалов в зависимости от способа получения и вида волокон.
30. Виды химических волокон, применяемых для изготовления бумагоподобных материалов.
31. Свойства химических волокон, применяемых для изготовления бумагоподобных материалов.
32. Виды минеральных волокон, применяемых для изготовления бумагоподобных материалов.
33. Основные свойства синтетических волокон, влияющих на процесс производства бумагоподобных материалов.
34. Подготовка бумажной массы из химических волокон.
35. Бумагоподобные материалы из неорганических волокон, свойства и применение.
36. Особенности формования бумаги и типы формующих устройств.
37. Прессование и сушка материалов из химических волокон.
38. Свойства и виды бумаги из химических волокон.
39. Оценка стойкости волокон к повышенным температурам (теплостойкость и термостойкость).
40. Виды и свойства связующих для производства бумагоподобных материалов.
41. Волокна для изготовления фильтровальных видов бумаги и картона.
42. Сырьевая база волокнистых полуфабрикатов, применяемых для производства бумагоподобных материалов фильтровального назначения.
43. Основные виды волокон используемых для получения изоляционных материалов.
44. Свойства и применение бумагоподобных материалов одноразового и краткосрочного применения.
45. Свойства бумаги-основы для настенных покрытий (обои под покраску).
46. Применение арамидных материалов.
47. Свойства и применение бумаги электроизоляционной на основе стеклянных волокон.
48. Структура бумагоподобных материалов.
49. Связеобразование в материалах на основе минеральных волокон.
50. Структура материалов из минерального волокна.

Задания в тестовой форме (текущий контроль)

1. При подготовке бумажной массы с применением синтетических волокон из технологического процесса исключают:

- оборудование, способствующее закручиванию волокон;
- горизонтальные мешальные бассейны;
- трубопроводы значительной протяженности;
- пропеллерные мешалки;
- ламинарное перемещение потока.

2. Связующие при изготовлении бумаги с применением синтетических волокон добавляют:

- в гидроразбиватель;
- в композиционный бассейн;
- в готовую бумагу методом смачивания;
- при разбавлении бумажной массы;
- при сортировании синтетических волокон;

3. Формование бумажного полотна с применением синтетических волокон осуществляют:

- на круглосеточном формующем устройстве;
- плоскосеточном формующем устройстве;
- аэродинамическим способом;
- с помощью пенного формования;
- из массы с высокой концентрацией;

4. Флокуляцию волокон при формовании бумажного полотна предотвращают:

- повышением скорости машины;
- регулированием размера щели выравнивающего профиля;
- добавлением поверхностно-активных веществ;
- подогревом массы;
- установкой перемешивающих устройств перед сеточным столом.

5. Для увеличения скорости обезвоживания бумажной массы на сеточном столе используют:

- обезвоживающие ящики;
- отсасывающие ящики;
- подогрев сеточного стола;
- вакуум;
- давление.

6. Применение наклонной сетки для формования бумажного листа с синтетическими связующими позволяет:

- ускорить обезвоживание;
- регулировать ориентацию волокон при формовании;
- получать равнопрочную бумагу в продольном и поперечном направлениях;
- получать многослойные материалы;
- сверхтонкие материалы.

7. Прессовая часть при прессовании бумажного полотна с применением синтетических волокон включает в себя:

- сукна;

бомбированные прессовые валы;
гранитные прессовые валы;
отсасывающие прессовые валы;
вылегченные прессовые валы;

8. Сушильная часть для сушки бумажного полотна с применением синтетических волокон может включать:

- конвективную сушку;
- контактную сушку;
- многоцилиндровую сушильную часть;
- сушку на Янки-цилиндре;
- аэрофонтанную сушку;

9. В качестве связующих при производстве бумаги с применением химических волокон используют:

- концентрированные растворы солей;
- целлюлозные волокна;
- смолы, дисперсии, латексы;
- химико-механическую массу;
- древесную массу;
- фибриды;

10. К основным проблемам технологии производства бумаги с применением синтетических волокон относят:

- гидрофобность синтетических волокон;
- гидрофильность синтетических волокон;
- флокуляцию волокон в водной среде;
- чрезмерное связеобразование;
- отсутствие связеобразования между синтетическими волокнами;

Задания для лабораторных занятий (текущий контроль)

1. Бумага на основе химических волокон. Микроскопическое исследование структуры материала
2. Особенности технологии производства бумаги с использованием химических волокон.
3. Анализ влияния связующего на прочностные свойства материала.
4. Свойства и виды бумаги из химических волокон.
5. Физико-химический анализ материалов.
6. Получение бумагоподобных материалов в лабораторных условиях.

Перечень вопросов для опроса по лабораторным занятиям (текущий контроль)

1. Перечислите физико-механические свойства нетканых текстильных материалов, которые определяются в соответствии с ГОСТ.
2. Расскажите ход работы при определении сопротивления продавливанию для нетканых материалов.
3. Перечислите последовательность операций подготовки образцов бумагоподобных материалов из химических волокон для определения прочностных характеристик.
4. Перечислите последовательность операций подготовки образцов бумагоподобных материалов из химических волокон для определения компонентного состава.
5. Какие бывают виды образцов для испытаний по ГОСТ.
6. Расскажите ход работы при определении влажности (впитываемости, толщины).
7. Расскажите ход работы при определении относительного удлинения. В каких единицах измерения определяется данный показатель?

Задания для практических занятий (текущий контроль)

Расчет материального баланса производства различных видов бумаги на основе химических волокон по вариантам.

Перечень вопросов для опроса по практическим занятиям (текущий контроль)

1. Приведите формулы для определения размеров стеклянных волокон (по длине, диаметру, изменению диаметра по долине волокна).
2. Рассчитайте температуру применения базальтовых волокон в композиции с полимером в заданных условиях (работа по вариантам).
3. Рассчитайте расход полимерного волокна для изготовления 1 т готового композиционного материала.
4. Перечислите преимущества и недостатки волокнистых наполнителей.
5. Рассчитайте расход дисперсного наполнителя (работа по вариантам) для изготовления 1 т композиционного материала.
6. Как влияет ориентация волокон на свойства древесно-полимерных композитов?

Подготовка реферата (текущий контроль)

Темы рефератов

1. Технология и оборудование для производства материалов декоративного назначения (переплетные материалы, обои, материалы с декоративным волокнистым покрытием).
2. Технология и оборудование для производства материалов конструкционного назначения.
3. Технология и оборудование для производства материалов электротехнического назначения (диэлектрики, конденсаторные бумаги, электроизоляционные и электропроводящие бумаги, термостойкие изоляционные бумаги на основе волокна филотон и композиты).
4. Технология и оборудование для производства фильтрующих материалов.
5. Технология и оборудование для производства материалов санитарно-гигиенического назначения.
6. Технология и оборудование для производства синтетической бумаги и бумагоподобных материалов (синтетическая бумага пленочного типа, синтетическая бумага волокнистого типа, бумагоподобные материалы из базальтовых и механических волокон).

7.4. Соответствие балльной шкалы оценок и уровней сформированных компетенций

Уровень сформированных компетенций	Количество % (оценка)	Пояснения
Высокий	86-100 (отлично)	Теоретическое содержание курса освоено полностью, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены. Обучающийся самостоятельно разрабатывает и дает рекомендации по совершенствованию технологических процессов, по сокращению расходов сырья и материалов; способен самостоятельно анализировать и составлять документацию по улучшению качества продукции, подбирать сырье и вспомогательные материалы для производства бумаги из химических волокон, способен размещать технологическое оборудование и техническое оснащение с учетом поточности производства.
Базовый	71-85	Теоретическое содержание курса освоено полно-

Уровень сформированных компетенций	Количество % (оценка)	Пояснения
	(хорошо)	<p>стью, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены с незначительными замечаниями.</p> <p>Обучающийся способен самостоятельно разрабатывать и совершенствовать технологические процессы, сокращать расходы сырья и материалов; способен анализировать и составлять документацию по улучшению качества продукции, подбирать сырье и вспомогательные материалы для производства бумаги из химических волокон, способен размещать технологическое оборудование и техническое оснащение с учетом поточности производства.</p>
Пороговый	51-70 (удовлетворительно)	<p>Теоретическое содержание курса освоено частично, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, в них имеются ошибки. Обучающийся может под руководством разрабатывать технологические процессы, сокращать расходы сырья и материалов; способен с посторонней помощью анализировать и составлять документацию по улучшению качества продукции, подбирать сырье и вспомогательные материалы для производства бумаги из химических волокон, способен с посторонней помощью размещать технологическое оборудование и техническое оснащение с учетом поточности производства.</p>
Низкий	менее 51 (неудовлетворительно)	<p>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.</p> <p>Обучающийся не способен с посторонней помощью разрабатывать технологические процессы и составлять документацию по улучшению качества продукции.</p>

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).

Самостоятельная работа студентов и магистрантов в вузе является важным видом их учебной и научной деятельности. Самостоятельная работа играет значительную роль в рейтинговой технологии обучения. Поэтому самостоятельная работа должна стать эффективной и целенаправленной работой студентов и магистрантов.

Формы самостоятельной работы магистрантов разнообразны. Они включают:

- 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.

В процессе изучения дисциплины «Формирование эксплуатационных свойств бумагоподобных материалов» магистрантами направления 18.04.01 *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;

- написание реферата;

- подготовка доклада и презентации по теме реферата;

- выполнение тестовых заданий;

- подготовка к экзамену.

Подготовка рефератов и докладов по выбранной тематике предполагает подбор необходимого материала и его анализ, определение его актуальности и достаточности, формирование плана доклада или структуры реферата, таким образом, чтобы тема была полностью раскрыта. Изложение материала должно быть связным, последовательным, доказательным. Способ изложения материала для выступления должен носить конспективный или тезисный характер. Подготовленная в PowerPoint презентация должна иллюстрировать доклад и быть удобной для восприятия.

Самостоятельное выполнение *тестовых заданий* по всем разделам дисциплины сформированы в фонде оценочных средств (ФОС)

Данные тесты могут использоваться:

- магистрантами при подготовке к экзамену в форме самопроверки знаний;

- преподавателями для проверки знаний в качестве формы промежуточного контроля на практических занятиях;

- для проверки остаточных знаний магистрантов, изучивших данный курс.

Тестовые задания рассчитаны на самостоятельную работу без использования вспомогательных материалов. То есть при их выполнении не следует пользоваться учебной и другими видами литературы.

Для выполнения тестового задания, прежде всего, следует внимательно прочитать поставленный вопрос. После ознакомления с вопросом следует приступить к прочтению предлагаемых вариантов ответа. Необходимо прочитать все варианты и в качестве ответа следует выбрать индекс (цифровое обозначение), соответствующий правильному ответу.

На выполнение теста отводится ограниченное время. Оно может варьироваться в зависимости от уровня тестируемых, сложности и объема теста. Как правило, время выполнения тестового задания определяется из расчета 45-60 секунд на один вопрос.

Содержание тестов по дисциплине ориентировано на подготовку магистрантов по основным вопросам курса. Уровень выполнения теста позволяет преподавателям судить о ходе самостоятельной работы магистрантов в межсессионный период и о степени их подготовки 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 с использованием существующих и перспективных производственных технологических схем предприятий целлюлозно-бумажной, полимерной и 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

<p>Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</p>	<p>Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</p>
<p>Помещение для лекционных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущей и промежуточной аттестации.</p>	<p>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.</p>
<p>Помещение для лабораторных занятий</p>	<p>Лаборатория «Лаборатория отлива бумаги и картона» – оснащенная столами и стульями, рабочими местами, специализированным оборудованием: - весы электронные технические ВТЛ до 500 г.; - весы электронные технические ВТЛ до 5,0 кг; - листоотливной аппарат ЛА-М69; - листоотливной аппарат автоматический с 3-мя сушильными камерами RAPID-КОЕТНЕН; - лабораторный ролл на 4 л; - лабораторный ролл Valley на 16 л; - сушильная горка - 2шт.; - измеритель степени помола бумажной массы СР-2; - аппарат для измерения длины волокна СДВ; - флотационная установка; - лабораторные автоклавы АВК-4; - дезинтегратор; - аппарат для измельчения бумаги шредер FreLineFS707xd; - прибор для сушки бумаги лампами инфракрасного излучения УСБ-1; - вакуум-насос ВН-461 М; - вискозиметр Реотест 2; - компрессор "ФУБОГ" Ф-1; - компрессор МДУ-3; - компрессор Patriot PRO 5-260; - водяная баня LAZ-NIA тип IBK; - шаровая мельница VEB Leuchtenban; - лабораторная гофрировальная машина ИТС-1201. Лаборатория «Лаборатория химии растительного сырья» - оснащенная столами и стульями, рабочими местами, оборудованием: электронные аналитические весы СОНАУСАV264С, весы лабораторные ВЛР-200 с набором гирь, сушильные шкафы ВШ-0,035М-2, муфельная печь СНОП-1,6, вытяжные шкафы ЛАБ-1200ПКТ-2шт., вакуум-насос ВН-461М, вакуум-насос №86 КN.18, лабораторная мешалка СЛМ-2, микроскопы МБР-4 шт., электронный микроскоп JJ-OpticsDigitalLad, вискозиметр капиллярный ВПЖ-3,2, прибор для определения степени набухания СНЦ, установки для титрования-2шт., штативы универсальные ШУ-98, ваточная панель НР 102-D4-6шт., песчаные бани ПБ-2 шт., прибор Сокслера-01 экстр-4 шт., анализатор влажности Sartorius MA-35.</p>
<p>Помещения для самостоятельной работы</p>	<p>Столы, стулья, экран, проектор. Рабочие места студентов, оснащены компьютерами с выходом в сеть Интернет и электронную информационную образовательную среду.</p>
<p>Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования</p>	<p>Переносное демонстрационное оборудование (мультимедийные проекторы, экраны, ноутбуки). Расходные материалы для ремонта и обслуживания техники. Места для хранения оборудования, химикатов.</p>