

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.06 ТЕХНОЛОГИЯ БУМАГИ И КАРТОНА

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) – 4 (144)

г. Екатеринбург, 2021

Разработчик: к.т.н., доцент  /М.А. Агеев/

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. Перова/

Рабочая программа утверждена директором химико-технологического института

Директор ХТИ  / И.Г. Перова /

«_03_»_февраля_2021_года

Оглавление

1. Общие положения	4
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы	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
Очно-заочная форма обучения	7
5.2 Содержание занятий лекционного типа	9
5.3 Темы и формы занятий семинарского типа	11
6. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине	12
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	14
7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы	14
7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	14
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	16
7.4. Соответствие оценки уровню сформированности компетенций	19
8. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся	20
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 «Технология бумаги и картона» 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 «Технология получения и переработки материалов на основе природных и синтетических полимеров» 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 разработки и совершенствования технологических процессов производства бумаги и картона.

Задачи дисциплины:

- Изучить сырье и материалы используемые в композиции бумаги и картона;
- Изучить технологические процессы производства бумаги и картона;
- Изучить основное технологическое оборудование для производства бумаги и картона;
- Изучить основные требования к технологическим процессам и готовой продукции;
- Научить разрабатывать и совершенствовать процессы бумажного производства;

– Научить составлять технологические схемы и планы размещения технологического оборудования;

– Научить выявлять причины, и устранять выпуск несоответствующей продукции.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих профессиональных компетенций:

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

- **ПК-3.** Способность выявлять причины выпуска несоответствующей продукции и способы их устранения;

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

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

знать:

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

– технологические процессы производства бумаги и картона;

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

– перспективы технического развития отрасли и организации;

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

– параметры технологического процесса получения волокнистых композиционных материалов;

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

– нормативные документы в области производства бумаги и картона;

– технические характеристики, конструктивные особенности и режимы работы оборудования, правила его эксплуатации;

– требования к качеству выпускаемой продукции;

– виды брака и способы его предупреждения.

уметь:

– разрабатывать мероприятия по предупреждению брака и ликвидации причин брака;

– принимать меры по реализации и улучшению эксплуатации действующего оборудования;

– осуществлять сбор данных, оценку и анализ технологического процесса для разработки корректирующих действий;

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

– организовывать внедрение разработанных технических решений и выполненных разработок;

– осуществлять контроль параметров технологических процессов производства волокнистых композиционных материалов;

– анализировать специальную литературу по получению композиционных материалов.

Владеть навыками:

– сбора данных и рационализаторских предложений по повышению эффективности труда, производительности оборудования и модернизации существующих технологий производства бумаги и картона;

- анализа и оценки экономических и социальных эффектов от внедрения полученных предложений;
- разработки плана мероприятий по совершенствованию технологического процесса;
- разработки рабочего технологического процесса производства волокнистых композиционных материалов;
- корректировки рабочего технологического процесса;
- входного контроля сырья и вспомогательных материалов производства бумаги и картона;
- контроля исполнения технологических инструкций;
- перенастройки оборудования и корректировка режимов.
- сбора и анализа информации о произведенной бракованной продукции;
- модификации технологических режимов по результатам проведенного анализа;
- внесения предложений о замене сырья и вспомогательных материалов.
- корректировки параметров технологического процесса для нового оборудования производства бумаги и картона;

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Данная учебная дисциплина относится к 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	Повышение эксплуатационных свойств полимерных материалов и композитов	Производственная практика (преддипломная)
Биополимеры и биопластики	Формирование эксплуатационных свойств бумагоподобных материалов из химических волокон	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
Научные основы совершенствования технологий		
Теоретические основы переработки полимерных материалов и композитов	Производственная практика (научно-исследовательская работа)	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
Теоретические основы получения и переработки волокнистых материалов	Технология получения полимеров	
Производственная практика (научно-исследовательская работа)	Методы анализа структуры и свойств полимерных материалов и композитов	
Физико-химия полимерных и волокнистых материалов	Основы управления технологическими потоками предприятия	

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*:	42,25	32,25
лекции (Л)	14	14
практические занятия (ПЗ)	-	-
лабораторные работы (ЛР)	28	18
иные виды контактной работы	0,25	0,25
Самостоятельная работа обучающихся:	101,75	111,75
изучение теоретического курса	40	50
подготовка к текущему контролю	50	50
подготовка к промежуточной аттестации	11,75	11,75
Вид промежуточной аттестации:	зачет	зачет
Общая трудоемкость, з.е./ часы	4/144	4/144

*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 контактной работы	Самостоятельная работа
1	Раздел 1. Общие сведения о производстве бумаги и картона	0,5		2	2,5	6
2	Раздел 2. Размол волокнистых полуфабрикатов	3		6	9	16
3	Раздел 3. Проклейка бумажной массы	1		4	5	6
4	Раздел 4. Наполнение бумажной массы	1		4	5	6
5	Раздел 5. Крашение и подцветка бумажной массы	1			1	6
6	Раздел 6. Подготовка бумажной массы к отливу	1		2	3	4

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	Всего контактной работы	Самостоятельная работа
7	Раздел 7. Формование бумажного полотна на сеточном столе бумагоделательной машины	2		4	6	14
8	Раздел 8. Формование картона на многоцилиндровых машинах	0,5			0,5	4
9	Раздел 9. Прессовая часть бумаго- и картоноделательных машин	1			1	8
10	Раздел 10. Сушка бумаги и картона	1		2	3	8
11	Раздел 11. Отделка бумаги и картона на машине	1			1	6
12	Раздел 12. Производство специальных видов бумаги и картона	1		4	5	6
Итого по разделам:		14		28	42	90
Промежуточная аттестация		x	x	x	0,25	11,75
Всего		180				

Очно-заочная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	Всего контактной работы	Самостоятельная работа
1	Раздел 1. Общие сведения о производстве бумаги и картона	0,5		2	2,5	8
2	Раздел 2. Размол волокнистых полуфабрикатов	3		4	5	8
3	Раздел 3. Проклейка бумажной массы	1		2	3	8
4	Раздел 4. Наполнение бумажной массы	1		2	3	8
5	Раздел 5. Крашение и подцветка бумажной массы	1			3	8
6	Раздел 6. Подготовка бумажной массы к отливу	1		2	3	8
7	Раздел 7. Формование бумажного полотна на сеточном столе бумагоделательной машины	2		2	4	8
8	Раздел 8. Формование картона на многоцилиндровых машинах	0,5			0,5	10

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	Всего контактной работы	Самостоятельная работа
9	Раздел 9. Прессовая часть бумаго- и картоноделательных машин	1			1	8
10	Раздел 10. Сушка бумаги и картона	1		2	3	10
11	Раздел 11. Отделка бумаги и картона на машине	1			1	8
12	Раздел 12. Производство специальных видов бумаги и картона	1		2	3	8
Итого по разделам:		14		18	32	100
Промежуточная аттестация		х	х	х	0,25	11,75
Всего		180				

5.2 Содержание занятий лекционного типа

Раздел 1. Общие сведения о производстве бумаги и картона.

Приводятся термины и определения бумаги, картона, композиции бумаги и картона, бумажной массы, размола, обработки бумаги и картона, переработки бумаги и картона. Дается краткая историческая справка о изобретении бумаги и основных этапах развития ее производства. Рассматриваются основные полуфабрикаты, используемые в настоящее время для производства бумаги и картона. Приводится общая технологическая схема производства бумаги и картона. Дается классификация бумаги и картона по назначению и сортам.

Раздел 2. Размол волокнистых полуфабрикатов.

Рассматриваются существовавшие теории размола, в том числе и современная основанная на освобождении при размолу полярных гидроксильных групп и их участие в образовании водородных связей в бумаге. Дается схема анатомического строения клеточной стенки волокна. Рассматривается основное технологическое оборудование для проведения размола, его конструкции, устройство и принцип действия. Рассматриваются основные факторы процесса размола его контроль, и влияние результата размола на комплекс свойств готовой продукции.

Раздел 3. Проклейка бумажной массы.

Рассматриваются способы проклейки поверхностная и в массе. Даются сведения из теории проклейки ее химизм. Рассматриваются факторы влияющие на качество проклейки такие, как температура, рН, степень помола волокна, жесткость воды, режим сушки бумаги. Рассматриваются различные виды синтетических проклеивающих веществ, а также влияние проклейки на свойства бумаги и картона.

Раздел 4. Наполнение бумажной массы.

Рассматриваются цели наполнения бумаги и картона, приводится характеристика основных видов наполнителей, таких как тальк, каолин, мел, сернокислый барий, гипс, диоксид титана. Рассматриваются факторы, оказывающие влияние на удержание наполнителей, и влияние наполнения на основные свойства бумаги и картона.

Раздел 5. Крашение и подцветка.

Рассматриваются способы крашения бумаги и картона поверхностное окрашивание и крашение бумажной массы с последующим получением из нее окрашенной продукции. Кратко рассматривается природа света и цвета. Рассматриваются различные группы кра-

сителей по химическому составу: основные, кислотные, прямые их особенности окрашивать волокнистые полуфабрикаты. Рассматриваются основные факторы процесса крашения, концентрация красителей, природа волокна, степень помола, рН, температура массы и ряд других.

Раздел 6. Подготовка бумажной массы к отливу на машине.

Рассматриваются вопросы, связанные с подачей бумажной массы на бумагоделательную машину, обеспечивающую получение бумаги и картона стабильного качества. Рассматриваются две системы подачи открытая и закрытая. Рассматривается оборудование и приспособления для обеспечения подачи волокнистой массы в заданном количестве. Рассматриваются стадии технологического процесса, связанного с подачей массы очистка, целью которой является извлечение грубых загрязнений и сортирование, целью которого является удаление легких загрязнений. Рассматриваются различные типы потокораспределителей и массонапускных устройств, задача которых заключается в равномерном распределении волокнистой массы по ширине сеточного стола.

Раздел 7. Формование бумажного полотна на сеточном столе бумагоделательной машины.

Рассматриваются основные элементы сеточного стола их назначение, принцип работы, влияние на качество процесса обезвоживания. Рассматриваются сетки используемые на бумаго- и картоноделательных машинах для обезвоживания. Изучаются факторы, которые оказывают особое влияние на процессы обезвоживания, формования бумажного и картонного листа и их взаимосвязь с качеством готовой продукции.

Раздел 8. Формование картона на многоцилиндровых машинах.

Изучаются картоноделательные машины, используемые для производства видов картона массой от 200 до 1000 г/м². Рассматриваются особенности обезвоживания и формования полотна картона на таких машинах, их конструкции. Изучаются схемы работы сеточных частей многоцилиндровых машин.

Раздел 9. Прессовая часть бумаго- и картоноделательных машин.

Рассматриваются типы и конструкции прессов бумаго- и картоноделательных машин (обычный, отсасывающий, с желобчатым валом, с подкладной сеткой, обратный, много-вальный и др.), их основное назначение. Изучаются вопросы, связанные с фазами обезвоживания бумажного полотна при прохождении его между прессовыми валами. Изучаются марки и виды сукон, их назначение и работа. Рассматриваются различные факторы оказывающие влияние на процессы обезвоживания бумажного полотна в прессовой части бумаго- и картоноделательных машин.

Раздел 10. Сушка бумаги и картона.

Рассматриваются методы сушки. Изучается конструкция сушильной части бумагоделательных машин, устройство и работа сушильных цилиндров. Факторы влияющие на процесс сушки такие как свойства пара, температура поверхности цилиндров, скорость машины, свойства окружающего воздуха, свойства полотна бумаги и картона, конструктивные особенности машин. Изучается влияние процесса сушки на свойства и качество готовой продукции, бумаги и картона.

Раздел 11. Отделка бумаги и картона на машине. Изучаются технологические операции, придающие бумаге и картону специальные свойства, а также оборудование и приспособления. Изучаются методы контроля качества готовой продукции.

Раздел 12. Производство специальных видов бумаги и картона.

Рассматриваются особенности производства листового картона, многослойного картона применяемое для этих целей оборудование, особенности формования и обезвоживания специальных видов бумаги и картона.

5.3 Темы и формы занятий семинарского типа

Учебным планом по дисциплине предусмотрены лабораторные занятия.

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Форма проведения занятия	Трудоемкость, час	
			очная	очно-заочная
1	Раздел 1. Общие сведения о производстве бумаги и картона. Изучение различных видов бумаги и картона. Микроскопическая характеристика волокнистых полуфабрикатов	Лабораторная работа	2	2
2	Раздел 2. Размол волокнистых полуфабрикатов	Лабораторная работа	6	4
3	Раздел 3. Проклейка бумажной массы	Лабораторная работа	4	2
4	Раздел 4. Наполнение бумажной массы	Лабораторная работа	4	2
5	Раздел 6. Подготовка бумажной массы к отливу	Лабораторная работа	2	2
6	Раздел 7. Формование бумажного полотна на	Лабораторная работа	4	2
7	Раздел 9. Сушка бумаги и картона	Лабораторная работа	2	2
	Раздел 12. Производство специальных видов бумаги и картона	Лабораторная работа	4	2
Итого часов:			28	18

5.4 Детализация самостоятельной работы

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Вид самостоятельной работы	Трудоемкость, час	
			очная	очно-заочная
1	Раздел 1. Общие сведения о производстве бумаги и картона	подготовка к опросу по теме лабораторной работы; подготовка отчетных материалов к защите; подготовка к текущему контролю в форме тестирования	6	8
2	Раздел 2. Размол волокнистых полуфабрикатов	подготовка к опросу по теме лабораторной работы; подготовка отчетных материалов к защите; подготовка к текущему контролю в форме тестирования	16	8
3	Раздел 3. Проклейка бумажной массы	подготовка к опросу по теме лабораторной работы; подготовка отчетных материалов к защите; подготовка к текущему контролю в форме тестирования	6	8
4	Раздел 4. Наполнение бумажной массы	подготовка к опросу по теме лабораторной работы; подготовка отчетных материалов к защите; подготовка к текущему контролю в форме тестирования	6	8
5	Раздел 5. Крашение и подцветка бумажной	подготовка к текущему контролю в форме тестирования	6	8

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Вид самостоятельной работы	Трудоемкость, час	
			очная	очно-заочная
	массы	изучение литературных источников в соответствии с тематикой		
6	Раздел 6. Подготовка бумажной массы к отливу	изучение лекционного материала; изучение литературных источников в соответствии с тематикой	4	8
7	Раздел 7. Формование бумажного полотна на сеточном столе бумагоделательной машины	подготовка к опросу по теме лабораторной работы; подготовка отчетных материалов к защите; подготовка к текущему контролю в форме тестирования	14	8
8	Раздел 8. Формование картона на многоцилиндровых машинах	изучение лекционного материала; изучение литературных источников в соответствии с тематикой	4	10
9	Раздел 9. Прессовая часть бумаго- и картоноделательных машин	изучение лекционного материала; изучение литературных источников в соответствии с тематикой	8	8
10	Раздел 10. Сушка бумаги и картона	подготовка к опросу по теме лабораторной работы; подготовка отчетных материалов к защите; подготовка к текущему контролю в форме тестирования	8	10
11	Раздел 11. Отделка бумаги и картона на машине	изучение лекционного материала; изучение литературных источников в соответствии с тематикой	6	8
12	Раздел 12. Производство специальных видов бумаги и картона	подготовка к опросу по теме лабораторной работы; подготовка отчетных материалов к защите; подготовка к текущему контролю в форме тестирования	6	8
13	Подготовка к промежуточной аттестации		11,75	11,75
Итого:			101,75	111,75

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

№	Автор, наименование	Год издания	Примечание
	<i>Основная литература</i>		
1	Фляте, Д. М. Свойства бумаги : учебное пособие / Д. М. Фляте. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2012. — 384 с. — ISBN 978-5-8114-1273-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/3199 — Режим доступа:	2012	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*

№	Автор, наименование	Год издания	Примечание
	для авториз. пользователей.		
2	Процессы и технологическое оборудование производства гофротары. Материалы для гофроящиков. Гофроделательные агрегаты [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. В. Вураско, В. П. Сиваков ; Урал. гос. лесотехн. ун-т. - Электрон. текстовые дан. (12.6 Мб). - Екатеринбург : УГЛТУ, 2016. - 1 эл. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с контейнера. - ISBN 978-5-94984-589-9 :	2016	3
3	Лабораторный практикум по технологии получения и переработки волокнистых материалов : учебное пособие / А. В. Вураско, А. Р. Минакова, И. А. Блинова, М. А. Агеев. — Екатеринбург : УГЛТУ, 2017. — 160 с. — ISBN 978-5-94984-633-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/142570 — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2017	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
4	Технология гофрокартона [Текст] : учебное пособие / А. С. Смолин, В. К. Дубовый, В. И. Комаров [и др.] ; [рецензент А. В. Вураско]. - Изд. 2-е, испр. и доп. - Санкт-Петербург : Издательско-полиграфическая ассоциация высших учебных заведений, 2019. - 412 с. - Библиогр.: с. 404.	2019	10
	<i>Дополнительная литература</i>		
5	Технология целлюлозно-бумажного производства. Справочные материалы. В 3-х томах. – СПб.: Политехника, 2003.	2003	2
6	Иванов С.Н. Технология бумаги : [учебное пособие] / С. Н. Иванов. - Изд. 3-е. - Москва : Школа бумаги, 2006. - 696 с. : ил. - Библиогр.: с. 681-689	2006	25
7	Вураско А.В. Технология получения, обработки и переработки бумаги и картона: учеб. пособие / А.В. Вураско, А.Я. Агеев, М.А. Агеев. – Екатеринбург: ГОУ ВПО «УГЛТУ», 2011. – 281 с.	2011	49
8	Акулов, Б. В. Производство бумаги и картона : учебное пособие / Б. В. Акулов, С. Г. Ермаков. — Пермь : ПНИПУ, 2010. — 433 с. — ISBN 978-5-398-00502-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/160929 — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2010	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 УГЛТУ (<http://lib.usfeu.ru/>), ЭБС Издательства Лань <http://e.lanbook.com/>, ЭБС Универси-

тетская 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://instituciones.com/>);
4. Государственная система правовой информации (<http://pravo.gov.ru/>);

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: контрольные вопросы к зачету Текущий контроль: опрос по теме лабораторной работы; защита отчетных материалов по лабораторным работам; тестирование в LMS MOODLE
ПК-3. Способность выявлять причины выпуска несоответствующей продукции и способы их устранения	Промежуточный контроль: контрольные вопросы к зачету Текущий контроль: опрос по теме лабораторной работы; защита отчетных материалов по лабораторным работам; тестирование в LMS MOODLE
ПК-5. Способность анализировать и составлять научную и техническую документацию, отбирать информационные материалы для проведения исследовательских и проектных работ	Промежуточный контроль: контрольные вопросы к зачету Текущий контроль: опрос по теме лабораторной работы; защита отчетных материалов по лабораторным работам; тестирование в LMS MOODLE

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

Критерии оценивания устного ответа на зачете (промежуточный контроль формирования компетенций ПК-1, ПК-3, ПК-5)

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 оценивания выполнения заданий в тестовой форме (текущий контроль формирования компетенций ПК-1, ПК-3, 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 защиты отчетных материалов по теме лабораторной работы (текущий контроль формирования компетенций ПК-1, ПК-3, 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.

Зачтена: 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 устного опроса по теме лабораторной работы (текущий контроль формирования компетенций ПК-1, ПК-3, ПК-5):

Зачтено: дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос по теме лабораторной работы, показана совокупность знаний о ходе лабораторной работы, о химических реакциях, лежащих в основе лабораторной работы, правильно проведен расчет необходимых для выполнения лабораторной работы реагентов. Записи в лабораторном журнале выполнены в срок, правильно и аккуратно. 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 по теме лабораторной работы, показана совокупность знаний о ходе лабораторной работы, о химических реакциях, лежащих в основе лабораторной работы, с помощью преподавателя проведен расчет необходимых для выполнения лабораторной работы реагентов. Записи в лабораторном журнале выполнены в срок, правильно и аккуратно. Ответ изложен в терминах науки. Однако допущены незначительные ошибки или недочеты, исправленные магистром с помощью «наводящих» вопросов;

Зачтено: дан неполный ответ, обучающийся с помощью преподавателя, излагает последовательность хода лабораторной работы, о химических реакциях, лежащих в основе лабораторной работы, с помощью преподавателя проведен расчет необходимых для выполнения лабораторной работы реагентов. Записи в лабораторном журнале выполнены правильно, с незначительными замечаниями. Речевое оформление требует поправок, коррекции;

Не зачтено: магистр не знает хода лабораторной работы, не понимает сути химических процессов, лежащих в ее основе, не может провести расчет количеств химических реагентов; 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.

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 (промежуточный контроль)

1. История развития технологии бумаги. Основные термины и определения.
2. Характеристика основных волокнистых полуфабрикатов и их бумагообразующие свойства.
3. Общая технологическая схема производства бумаги..
4. Очистка и сортирование бумажной массы. Оборудование для очистки и сортирования.
5. Устройство и работа сеточного стола.
6. Основные факторы, влияющие на процесс формования и обезвоживания полотна бумаги и картона в сеточной части и на свойства готовой продукции.

Задания в тестовой форме (текущий контроль)

1. Картоном условно принято называть материал с массой 1 м^2 :

- Более 100 г
 - Более 250 г
 - Более 500 г
 - Более 1000 г
2. Какое из перечисленного технологического оборудования используют для предварительного роспуска сухих волокнистых полуфабрикатов?
- Гидроразрыватель
 - Гидроразбиватель
 - Гидроциклон
 - Гидрофайнер
3. Задачей технологической операции очистки является:
- Отделение загрязнений, плотность которых примерно равна плотности волокна
 - Отделение загрязнений, плотность которых больше плотности волокна
 - Отделение крупных загрязнений любой плотности
 - Отделение загрязнений, размеры которых меньше средней длины волокон
4. Какие изменения происходят с волокнами при размоле:
- Укорачивание волокон
 - Фибриллирование волокон
 - Гидратация волокон
 - Все перечисленное
5. При какой концентрации проводят процесс роспуска (разволокнения) волокнистых полуфабрикатов для производства бумаги и картона?
- Около 80 %
 - 30,0 – 40,0 %
 - 3,0 – 12,0 %
 - 0,3 – 1,0 %
6. Движущей силой процесса сортирования бумажной массы является:
- Действие центробежных сил
 - Перепад давления
 - Градиент скорости
 - Сила тяжести
7. При увеличении степени помола обезвоживание волокнистой массы:
- Ухудшается
 - Улучшается
 - Размол не влияет на обезвоживание
 - Зависит от начальных свойств волокнистых полуфабрикатов
8. Основной процесс при формировании бумажного (картонного) полотна называется:
- Экструзия
 - Каландрирование
 - Тиснение
 - Обезвоживание
9. Основным рабочим элементом установок для сортирования бумажной массы является:
- Сито

- Магнит
- Грязевик
- Флотатор
- Фракционатор
- Отстойник

10. Какое из перечисленного оборудования не может быть использовано для размола волокнистых полуфабрикатов?

- Гидрофайнер
- Гидроразбиватель
- Мельница дисковая
- Ролл
- Мельница Жордана
- Все перечисленное можно использовать для размола

Примеры заданий лабораторных работ (текущий контроль)

1. Размол волокнистых полуфабрикатов. Оценка свойств волокнистой массы – определение средней длины волокна, степени помола, концентрации массы;

2. Подготовка композиции бумажной массы. Расчет количественных соотношений компонентов.

3. Изготовление лабораторных образцов бумаги на лабораторной листоотливной машине. Оценка физико-механических свойств полученных отливок.

Проведение лабораторных работ

Перед выполнением лабораторной работы в рабочем журнале дается краткое описание работы и приводятся:

- ход работы;
- расчет необходимых количеств полуфабрикатов.

В процессе выполнения лабораторной работы студент обязан записать в рабочий журнал все наблюдения по ходу работы, время отбора и анализа проб, а также привести:

- расчет выхода продукта;
- анализ полученного продукта;
- расчет и построение графиков согласно заданию;
- ответы на задания по работе.

После окончания работы студенты оформляют ее в виде отчета с обобщением полученных результатов и выводами.

Выполнение работ подразумевает параллельное изучение соответствующих разделов теоретических курсов, поэтому лабораторные работы завершаются теоретическими вопросами для самостоятельной проработки.

Защита отчета выражается в аргументированном формулировании выводов в соответствии с поставленной целью и задачами; критической оценки полученных результатов и ответе на дополнительные вопросы по изучаемой теме.

Отчет может быть не допущен к защите при невыполнении существенных разделов, а также при грубых нарушениях правил оформления расчетов и текста.

Контрольные вопросы к устному опросу по лабораторным работам (промежуточный контроль)

1. Общие сведения о размоле. Оборудование для размола.
2. Основные факторы процесса размола.
3. Влияние размола на основные свойства бумаги и картона.

4. Влияние проклейки и наполнения на основные свойства бумаги и картона.
5. Основные факторы, влияющие на процесс формования и обезвоживания полотна бумаги и картона и на свойства готовой продукции.
6. Основные факторы, влияющие на процесс сушки. Влияние процесса сушки на свойства бумаги и картона.
7. Какие специальные виды бумаги и картона Вы знаете. Чем они характеризуются?

7.4. Соответствие оценки уровню сформированности компетенций

Уровень сформированных компетенций	оценка	Пояснения
Высокий	<i>Зачтено</i>	<p>Теоретическое содержание курса освоено полностью, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены.</p> <p>Обучающийся способен самостоятельно анализировать и составлять документацию по улучшению качества продукции, самостоятельно подбирать сырье и вспомогательные материалы, разрабатывать и совершенствовать технологические процессы производства бумаги и картона, способен самостоятельно давать рекомендации по улучшению качества продукции.</p>
Базовый	<i>Зачтено</i>	<p>Теоретическое содержание курса освоено полностью, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены с незначительными замечаниями.</p> <p>Обучающийся способен анализировать и составлять документацию по улучшению качества продукции, способен подбирать сырье и вспомогательные материалы, разрабатывать и совершенствовать технологические процессы производства бумаги и картона, способен давать рекомендации по улучшению качества продукции.</p>
Пороговый	<i>Зачтено</i>	<p>Теоретическое содержание курса освоено частично, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, в них имеются ошибки.</p> <p>Обучающийся способен под руководством анализировать и составлять документацию по улучшению качества продукции, способен под руководством подбирать сырье и вспомогательные материалы, разрабатывать и совершенствовать технологические процессы производства бумаги и картона, способен под руководством давать рекомендации по улучшению качества продукции.</p>
Низкий	<i>Не зачтено</i>	<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 анализировать и со-</p>

Уровень сформированных компетенций	оценка	Пояснения
		ставлять документацию по улучшению качества продукции, не способен подбирать сырье и вспомогательные материалы, разрабатывать и совершенствовать технологические процессы производства бумаги и картона, не способен давать рекомендации по улучшению качества продукции.

8. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся

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

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

Формы самостоятельной работы магистрантов разнообразны. Они включают в себя:

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

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

- написание рефератов по теме дисциплины;
- создание презентаций, докладов по выполняемому проекту;
- участие в работе конференций, комплексных научных исследованиях;
- написание научных статей.

В процессе изучения дисциплины «Технология бумаги и картона» 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;
- выполнение тестовых заданий;
- подготовка к зачету.

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 MOODLE, Справочной правовой системы «Консультант Плюс».

Практические занятия по дисциплине проводятся с использованием бумажных вариантов картографического материала, а также материалов территориального планирования, размещенных на официальных сайтах Росреестра, администраций муниципальных образований в электронном виде.

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, 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 атте-

станции. 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
<p>Помещение для лекционных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущей и промежуточной аттестации.</p>	<p>Рабочие места, оснащенные 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 отлива бумаги и картона», оснащенная столами и стульями, рабочими местами, специализированным оборудованием:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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-КОETHEN; - 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 Leochtenban; - лабораторная гофрировальная машина ИТС-1201. - вискозиметр Реотест 2; - компрессор "ФУБОГ" Ф-1; - компрессор МДУ-3;

	<ul style="list-style-type: none"> - компрессор Patriot PRO 5-260; - водяная баня LAZ-NIA тип IBK; - шаровая мельница VEB Leochtenban; - лабораторная гофрировальная машина ИТС-1201. <p>«Лаборатория испытания бумаги и картона», оснащенная столами и стульями, рабочими местами, оборудованием:</p> <ul style="list-style-type: none"> - весы аналитические электронные; - влагомер, прибор для определения степени белизны лейкометр; - весы квадратные для определения веса 1 м кв. бумаги; - прибор для определения сопротивления бумаги раздиранию РВ; - прибор для определения длины волокна ДПВ-3; - прибор для определения сопротивления на излом И-1-2; - прибор для определения гладкости бумаги Б-1; - прибор для определения воздухопроницаемости ВП-2; - прибор для определения сопротивления продавливанию ПТБ; - толщиномер ТНБ; - измеритель капиллярной впитываемости ОС; - нож НБ-1- 2 шт., - спектрофотометр-калибратор, X-RiteColorMunki Photo; - кондиционер Elenberg; - термостатический сушильный шкаф ТСШ; - разрывная машина РМБ-30-2М; - машина испытательная универсальная ИР-5081.
Помещения для самостоятельной работы	Столы, стулья, экран, проектор. Рабочие места студентов, оснащены компьютерами с выходом в сеть Интернет и электронную информационную образовательную среду.
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	<p>Переносное демонстрационное оборудование (мультимедийные проекторы, экраны, ноутбуки).</p> <p>Расходные материалы для ремонта и обслуживания техники.</p> <p>Места для хранения оборудования, химикатов.</p>