

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

ФИО: Макуев Валентин Анатольевич

Мытищинский филиал

Должность: Заместитель директора по учебной работе

федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего

Дата подписания: 02.07.2024 10:55:10

Уникальный программный ключ:

образования «Московский государственный технический университет имени Н. Э. Баумана

a0887579b7e63594c87851bc1bb030c7c4482fa1

(национальный исследовательский университет)»

(МФ МГТУ им. Н.Э. Баумана)



Заместитель директора

по учебной работе

МФ МГТУ им. Н.Э. Баумана

Макуев В.А.

«25» июня 2021 г.

Факультет ЛТ «Факультет лесного хозяйства, лесопромышленных
технологий и садово-паркового строительства»

Кафедра ЛТ9 «Химия и химические технологии в лесном комплексе»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**Технология волокнистых полуфабрикатов
целлюлозно-бумажного производства**

Автор программы:

Сердюкова Ю.В., старший преподаватель, serdyukova@bmstu.ru

Утверждена на заседании кафедры «Химия и химические технологии в лесном комплексе»
Протокол № 12 заседания кафедры «ЛТ9» от 07.06.2021 г.

Начальник Отдела образовательных программ
Шевлякова А.А



Рабочая программа одобрена на 2022/2023 учебный год.
Протокол № 10 заседания кафедры «ЛТ9» от 25.04.2022 г.
Лист переутверждения рабочей программы дисциплины / практики.

Рабочая программа одобрена на 2023/2024 учебный год.
Протокол № 10 заседания кафедры «ЛТ9» от 24.04.2023 г.
Лист переутверждения рабочей программы дисциплины / практики.

Рабочая программа одобрена на 2024/2025 учебный год.
Протокол № 9 заседания кафедры «ЛТ9» от 01.04.2024 г.
Лист переутверждения рабочей программы дисциплины / практики.

ОГЛАВЛЕНИЕ

	с.
1. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.....	6
3. Объем дисциплины	7
4. Содержание дисциплины, структурированное по модулям учебной дисциплины с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий	8
5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов	13
6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации студентов по дисциплине.....	14
7. Перечень учебной литературы и дополнительных материалов, необходимых для освоения дисциплины	15
8. Перечень ресурсов сети интернет, рекомендуемых для самостоятельной работы при освоении дисциплины.....	16
9. Методические указания для студентов по освоению дисциплины.....	17
10. Перечень информационных технологий, используемых при изучении дисциплины, включая перечень программного обеспечения, информационных справочных систем и профессиональных баз данных	19
11. Описание материально-технической базы, необходимой для изучения дисциплины..	20

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Настоящая рабочая программа дисциплины устанавливает требования к знаниям и умениям студента, а также определяет содержание и виды учебных занятий и отчетности.

Программа разработана в соответствии с:

- Самостоятельно устанавливаемым образовательным стандартом (СУОС 3++) по направлению подготовки (уровень бакалавриата): 18.03.01 «Химическая технология»;
- Основной профессиональной образовательной программой по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология»;
- Учебным планом МГТУ им. Н.Э. Баумана по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология».

При освоении дисциплины планируется формирование компетенций, предусмотренных ОПОП на основе СУОС 3++ по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология» (уровень бакалавриата)

Код компетенции по СУОС 3++	Формулировка компетенции
	Профессиональные компетенции собственные
ПКС-4 (18.03.01/31 Химическая технология переработки древесины)	Способен осуществлять анализ сырья, химикатов и вспомогательных материалов и контроль их обеспечением конкретного производства

Для категорий «знать, уметь, владеть» планируется достижение результатов обучения (РО), вносящих на соответствующих уровнях вклад в формирование компетенций, предусмотренных основной профессиональной образовательной программой (табл. 1).

Таблица 1. Индикаторы достижения компетенции

1	2	3
Компетенция: код по СУОС 3++, формулировка	Индикаторы	Формы и методы обучения, способствующие формированию и развитию компетенции
<p>ПКС-4 (18.03.01/31 Химическая технология переработки древесины) Способен осуществлять анализ сырья, химикатов и вспомогательных материалов и контроль их обеспечением конкретного производства</p>	<p>ЗНАТЬ - методики определения расхода древесного сырья, волокнистых полуфабрикатов и химических вспомогательных веществ в технологических процессах химической переработки древесины УМЕТЬ - определять технологические показатели сырья и вспомогательных материалов и их соответствие нормативным значениям ВЛАДЕТЬ - принципами оптимизации расхода сырья и материалов при производстве продукции химической переработки древесины</p>	<p>Лекции Семинары Лабораторные работы Самостоятельная работа Активные и интерактивные формы (методы) обучения: обсуждение практических примеров на лекциях и семинарах</p>

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина входит в блок Б1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы бакалавриата по направлению 18.03.01 «Химическая технология».

Изучение дисциплины предполагает предварительное освоение следующих дисциплин учебного плана:

- Химия древесины и синтетических полимеров
- Органическая химия
- Неорганическая химия
- Введение в профессиональную деятельность

Освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее для следующих дисциплин образовательной программы:

- Комплексная химическая переработка древесины
- Технология целлюлозных композиционных материалов
- Очистка и рекуперация промышленных выбросов
- Подготовка выпускной квалификационной работы.

Освоение учебной дисциплины связано с формированием компетенций с учетом матрицы компетенций ОПОП для направления (уровень бакалавриата): 18.03.01 Химическая технология.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общий объем дисциплины составляет 8 зачетных единиц(з.е.), 288 академических часов (216 астрономических часов). В том числе: 1 семестр – 5 з.е. (180 ак.ч.), 2 семестр – 3 з.е. (108 ак.ч.).

Таблица 2. Объем дисциплины по видам учебных занятий (в академических часах)

Виды учебной работы	Объем по семестрам, акад. ч.		
	Всего	Количество семестров освоения дисциплины	
		1	2
Объем дисциплины	288	180	108
Аудиторная работа*	108	72	36
Лекции (Л)	54	36	18
Семинары (С)	18	0	18
Лабораторные работы (ЛР)	36	36	0
Самостоятельная работа (СР)	180	108	72
Проработка учебного материала лекций	6.75	4.5	2.25
Подготовка к лабораторным работам	18	18	0
Подготовка к экзамену	30	30	0
Подготовка к контрольной работе	9	6	3
Подготовка реферата	6	3	3
Подготовка к семинарам	2.25	0	2.25
Подготовка к рубежному контролю	3	0	3
Другие виды самостоятельной работы	105	46.5	58.5
Вид промежуточной аттестации		Экзамен	Зачёт

*в том числе, в форме практической подготовки

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО МОДУЛЯМ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ИЛИ АСТРОНОМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

Таблица 3. Содержание дисциплины

№ п/п	Тема (название) модуля	Виды занятий*, часы				Активные и интерактивные формы проведения занятий		Компетенции, закрепленные за темой (код по СУОС 3++)	Текущий контроль результатов обучения		
		Л	С	ЛР	СР	Форма проведения занятий	Часы		Срок (неделя)	Формы	Баллы (мин/макс)
1 семестр											
1	Механические методы получения ВПФ.	12	0	12	26	Обсуждение практических примеров на лекциях.	1	ПКС-4	6	Лабораторные работы	3/6
										Контрольная работа	6/9
										ИТОГО:	9/15
2	Кислые методы получения ВПФ.	12	0	12	26	Обсуждение практических примеров на лекциях.	1	ПКС-4	12	Лабораторные работы	3/6
										Контрольная работа	6/9
										ИТОГО:	9/15
3	Щелочные методы получения ВПФ.	12	0	12	26	Обсуждение практических примеров на лекциях.	1	ПКС-4	18	Лабораторные работы	8/12
										Реферат	16/28
										ИТОГО:	24/40
4	Экзамен	-	-	-	30	-	-	-	-	-	18/30
ИТОГО за семестр		36	0	36	108	-	?	-	-	-	60/100
2 семестр											
5	Обработка и облагораживание ВПФ.	6	6	0	24	Обсуждение практических примеров на семинарах. Работа в команде (в группах)	1	ПКС-4	6	Реферат	18/30
										ИТОГО:	18/30
6	Основные технико-экономические показатели процессов получения ВПФ.	6	6	0	24	Обсуждение практических примеров на семинарах. Работа в команде.	2	ПКС-4	12	Контрольная работа	18/30
										ИТОГО:	18/30

7	Влияние морфологического строения, химического состава растительного сырья и методов получения на свойства ВПФ.	6	6	0	24	Обсуждение практических примеров на семинарах. Работа в команде (в группах)	2	ПКС-4	18	Рубежный контроль	24/40
										ИТОГО:	24/40
ИТОГО за семестр		18	18	0	72	-	?	-	-	-	60/100

*в том числе, в форме практической подготовки

Содержание дисциплины, структурированное по темам (модулям)

№, п/п	Наименование модуля, содержание	Часы
1	«Механические методы получения ВПФ»	
	Лекции	12
1.1	<i>Общие сведения о волокнистых полуфабрикатах и методах их получения.</i> Виды волокнистых полуфабрикатов для производства бумаги и картона, их классификация. Сырьевые источники.	2
1.2	<i>Технология производства ВПФ высокого выхода.</i> Преимущества и недостатки древесной массы, области применения, методы получения. Свойства древесной массы.	2
1.3	<i>Производство дефибрерной механической массы.</i> Теория процесса дефибрирования. Общая технологическая схема производства ДДМ. Использование оборотной воды. Переработка отходов сортирования ДДМ. Факторы, влияющие на процесс дефибрирования и качество получаемой древесной массы. Режимы дефибрирования. Совершенствование способов получения ДДМ.	4
1.4	<i>Производство рафинерной механической массы.</i> Преимущества и недостатки различных видов древесных масс из щепы. Теория размола щепы в дисковых мельницах. Общая технологическая схема получения РДМ. Возникновение латентности, методы ее устранения. Технологическая схема производства ТММ. Регенерация тепла при производстве древесной массы из щепы. Получение ХТММ и ХММ.	4
	Лабораторные работы	12
ЛР1.1	Правила отбора проб. Микроскопический анализ волокнистого сырья.	4
ЛР1.2	Определение влажности и зольности ВПФ.	4
ЛР1.3	Определение степени помола древесной массы и целлюлозы.	4
	Самостоятельная работа	26
СР1.1	Проработка учебного материала лекций	1.5
СР1.2	Подготовка к лабораторным работам	6
СР1.3	Подготовка к контрольной работе	3
СР1.4	Другие виды самостоятельной работы	15.5
2	«Кислые методы получения ВПФ»	
	Лекции	12
2.1	<i>Производство целлюлозы.</i> Классификация методов получения целлюлозы. Задачи и механизм варки. Жесткость целлюлозы, определение степени делигнификации. Преимущества и недостатки различных способов получения целлюлозы, области применения данных ВПФ.	2
2.2	<i>Сульфитные методы получения целлюлозы.</i> Сырье, общая технологическая схема получения. Делигнификация древесины под действием кислых варочных растворов. Основные реакции сульфитной варки. Основные факторы сульфитной варки. Преимущества получения сульфитной целлюлозы на растворимых основаниях.	6
2.3	<i>Техника периодической варки.</i> Основные операции варки целлюлозы в котлах периодического действия. Схемы промывки и сортирования целлюлозы. Использование отработанных сульфитных щелоков.	4

	Лабораторные работы	12
ЛР2.1	Анализ химикатов для получения сульфитной целлюлозы.	4
ЛР2.2	Определение степени делигнификации целлюлозы.	4
ЛР2.3	Определение содержания альфа-целлюлозы в технической целлюлозе	4
	Самостоятельная работа	26
СР2.1	Проработка учебного материала лекций	1.5
СР2.2	Подготовка к лабораторным работам	6
СР2.3	Подготовка к контрольной работе	3
СР2.4	Другие виды самостоятельной работы	15.5
3	«Щелочные методы получения ВПФ»	
	Лекции	12
3.1	<i>Общие сведения о щелочной варке. Разновидности методов. Компоненты варочных составов. Преимущества и недостатки сульфатной целлюлозы, области применения.</i>	2
3.2	<i>Щелочная делигнификация. Общая технологическая схема получения сульфатной целлюлозы. Основные характеристики белого щелока. Регенерация черного щелока. Реакции с лигнином, углеводами, побочные реакции. Разновидности щелочных варок.</i>	6
3.3	<i>Техника непрерывной щелочной варки. Варка в аппаратах типа «Камюр», «Пандия». Факторы, влияющие на щелочную варку. Особенности получения полуцеллюлозы.</i>	4
	Лабораторные работы	12
ЛР3.1	Анализ химикатов для получения сульфатной целлюлозы.	4
ЛР3.2	Определение щелочности и кислотности целлюлоз, полученных различными методами.	4
ЛР3.3	Отбелка ВПФ.	4
	Самостоятельная работа	26
СР3.1	Проработка учебного материала лекций	1.5
СР3.2	Подготовка к лабораторным работам	6
СР3.3	Подготовка реферата	3
СР3.4	Другие виды самостоятельной работы	15.5
4	Экзамен	30
СР4.1	Подготовка к экзамену	30
5	«Обработка и облагораживание ВПФ»	
	Лекции	6
5.1	<i>Отбелка ВПФ. Влияние способов получения на белизну ВПФ. Теория отбелки. Отбелка ВПФ высокого выхода окислителями и восстановителями. Отбелка целлюлозы. Применяемые реагенты. Техника отбелки. Недостатки отбелки с применением хлора. Наилучшие доступные технологии отбелки. Отбелка без элементарного хлора (ECF). Отбелка без применения соединений хлора (TCF).</i>	4
5.2	<i>Целлюлоза для химической переработки. Особенности и основные свойства. Методы получения. Применение облагороженной целлюлозы. Структурная и химическая модификация целлюлозы.</i>	2
	Семинары	6

C5.1	Технологические схемы отбелки ВПФ. Схемы отбелки древесной массы. Многоступенчатая комбинированная отбелка целлюлозы.	4
C5.2	Технологические схемы облагораживания целлюлозы. Режимы холодного и горячего облагораживания. Технологические схемы получения целлюлозы для химической переработки.	2
	Самостоятельная работа	24
CP5.1	Проработка учебного материала лекций	0.75
CP5.2	Подготовка к семинарам	0.75
CP5.3	Подготовка реферата	3
CP5.4	Другие виды самостоятельной работы	19.5
6	«Основные технико-экономические показатели процессов получения ВПФ».	
	Лекции	6
6.1	Принципы выбора технологических схем производства, методики расчета баланса воды и волокна.	6
	Семинары	6
C6.1	Технологические расчеты производства различных видов ВПФ. Определение потребности в сырье и химикатах.	6
	Самостоятельная работа	24
CP6.1	Проработка учебного материала лекций	0.75
CP6.2	Подготовка к семинарам	0.75
CP6.3	Подготовка к контрольной работе	3
CP6.4	Другие виды самостоятельной работы	19.5
7	«Влияние морфологического строения, химического состава растительного сырья и методов получения на свойства ВПФ»	
	Лекции	6
7.1	Влияние вида сырья на свойства волокон. Способность к связеобразованию различных видов ВПФ.	
7.2	Свойства, определяемые надмолекулярной структурой целлюлозы и степенью полимеризации.	
7.3	Теоретические основы бумагообразующих свойств волокнистых полуфабрикатов и влияние на них процессов получения ВПФ.	
	Семинары	6
C7.1	Механические свойства ВПФ, бумаги, картона	2
C7.2	Капиллярные свойства ВПФ, бумаги, картона	2
C7.3	Оптические свойства ВПФ, бумаги, картона	2
	Самостоятельная работа	24
CP7.1	Проработка учебного материала лекций	0.75
CP7.2	Подготовка к семинарам	0.75
CP7.3	Подготовка к рубежному контролю	3
CP7.4	Другие виды самостоятельной работы	19.5

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Самостоятельная работа студентов по дисциплине обеспечивается следующими учебно-методическими материалами:

1. Рабочая программа дисциплины.
2. Учебная литература и дополнительные материалы [Раздел 7 Рабочей программы дисциплины].
3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» [Раздел 8 Рабочей программы дисциплины].
4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины [Раздел 9 Рабочей программы дисциплины], обеспечивающие самостоятельную работу студента при подготовке к учебным занятиям, выполнении домашних работ, подготовке к контрольным мероприятиям и аттестациям.
5. Комплект индивидуальных заданий.

Студенты получают доступ к указанным материалам начиная с первого занятия по дисциплине.

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ СТУДЕНТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине базируется на перечне компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы (раздел 1). ФОС обеспечивает объективный контроль достижения всех результатов обучения, запланированных для дисциплины.

ФОС включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, владений и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Контроль освоения дисциплины производится в соответствии с Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов МГТУ им. Н.Э. Баумана.

ФОС является приложением к данной рабочей программе дисциплины.

7. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ, НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Литература по дисциплине

1. Производство сульфатной целлюлозы. Ч.1 Учебное пособие / Иванов Ю.С., Никандров А.Б., Кузнецов А.Г. - 2017. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/102553.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей
2. Материальный и тепловой баланс периодической сульфатной варки Учебное пособие / Иванов Ю.С., Никандров А.Б., Кузнецов А.Г. - 2018. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/102525.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей
3. Производство древесной массы Учебное пособие / Герке Л.Н., Башкиров В.Н., Князева А.В. - 2017. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/79480.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей
4. Технология целлюлозы. Промывка и отбелка целлюлозы. Регенерация химикатов. Технологические расчёты. Ч.2 Учебное пособие / Иванов Ю.С., Кузнецов А.Г., Новожилов В.В. - 2019. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/102576.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей
5. Разработка технологии делигнификации активированной древесины Монография / Просвирников Д.Б., Гайнуллина Д.Ш., Сафин Р.Г. - 2018. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/100682.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей
6. Азаров, В. И. Химия древесины и синтетических полимеров : учебник / В. И. Азаров, А. В. Буров, А. В. Оболенская. — 2-е изд. испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 624 с. — ISBN 978-5-8114-1061-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/167825> — Режим доступа: для авторизир. пользователей
7. Теоретические основы процессов химической переработки древесины Учебное пособие / Бикбулатова Г.М., Грачёв А.Н., Князева А.В., Забелкин С.А., Валеева А.Р. - 2019. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/100617.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей
8. Основы технологии целлюлозно-бумажного производства: учебно-методическое пособие/В.И.Азаров, Ю.В.Сердюкова, А.Н.Зарубина. – М.:МГУЛ, 2015. – 27с.
9. Непенин, Н. Н. Технология целлюлозы. Т.1. Производство сульфитной целлюлозы. - 2-е изд. - М: Лесная пром-сть, 1976. - 624 с
10. Непенин, Ю. Н. Технология целлюлозы. Т. 2 / Производство сульфатной целлюлозы. - 2-е изд. - М: Лесная пром-сть, 1990. - 600 с.

Дополнительные материалы

11. ГОСТ ГОСТ 5186-88 «Целлюлоза электроизоляционная сульфатная для конденсаторной, кабельной и трансформаторной бумаги. Технические условия» <https://gost.ruscable.ru/Index/11/11701.htm>
12. ГОСТ 6501-82 «Целлюлоза сульфитная небеленая из хвойной древесины. Технические условия» <https://gost.ruscable.ru/Index/39/39408.htm>
13. ГОСТ ГОСТ 7004-78 Целлюлоза. Правила приемки. Методы отбора проб <https://gost.ruscable.ru/Index/46/46485.htm>

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ СЕТИ ИНТЕРНЕТ, РЕКОМЕНДУЕМЫХ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПРИ ОСВОЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Сайт кафедры «Химия и химические технологии в лесном комплексе»:
<http://bmstu.ru>
2. Открытая информационная группа кафедры в социальной сети «ВКонтакте»:
<http://vk.com/>
3. Российская государственная библиотека. <http://www.rsl.ru>.
4. Государственная публичная научно-техническая библиотека России.
<http://www.gpntb.ru>.
5. Библиотека МГТУ им. Н.Э. Баумана. <http://library.bmstu.ru>.
6. Научно-техническая библиотека КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана. <http://library.bmstu-kaluga.ru>.
7. Научная электронная библиотека <http://eLIBRARY.RU>.
8. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» <http://e.lanbook.com>.
9. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн»
<http://biblioclub.ru>.
10. Электронно-библиотечная система «IPRbooks» <http://www.iprbookshop.ru>.
11. Электронно-библиотечная система (ЭБС) «Юрайт» <https://biblio-online.ru>.
12. Центральная библиотека образовательных ресурсов Минобрнауки РФ. www.edulib.ru.
13. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов <http://school-collection.edu.ru>.
14. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. <http://fcior.edu.ru>.
15. Леспроминформ журнал профессионалов ЛПК <https://lesprominform.ru/>

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ СТУДЕНТОВ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Приступая к работе, каждый студент должен принимать во внимание нижеследующие положения.

Дисциплина построена по модульному принципу, каждый модуль представляет собой логически завершённый раздел курса. В первом семестре четыре модуля (включая экзамен). Во втором семестре три модуля.

На первом занятии студент получает информацию для доступа к комплексу учебно-методических материалов по дисциплине.

Лекционные занятия посвящены рассмотрению ключевых, базовых положений курса и разъяснению учебных заданий, выносимых на самостоятельную проработку.

Семинарские занятия проводятся для закрепления усвоенной информации, приобретения навыков ее применения для решения практических задач в предметной области дисциплины.

Лабораторные работы предназначены для приобретения опыта практической реализации основной профессиональной образовательной программы. Методические указания к лабораторным работам прорабатываются студентами во время самостоятельной подготовки. Необходимый уровень подготовки контролируется перед проведением лабораторных работ.

Практическая подготовка при реализации учебной дисциплины организуется путем проведения практических занятий, практикумов, лабораторных работ и индивидуальных и(или) групповых консультаций, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Практическая подготовка может включать в себя отдельные занятия лекционного типа, которые предусматривают передачу учебной информации обучающимся, необходимой для последующего выполнения работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Самостоятельная работа студентов включает следующие виды: в первом семестре проработка учебного материала лекций, подготовка к лабораторным работам, подготовка к экзамену, подготовка к контрольной работе, подготовка реферата, во втором семестре проработка учебного материала лекций, подготовка к семинарам, подготовка реферата, подготовка к контрольной работе, подготовка к рубежному контролю. Результаты всех видов работы студентов формируются в виде их личного рейтинга, который учитывается на промежуточной аттестации. Самостоятельная работа предусматривает не только проработку материалов лекционного курса, но и их расширение в результате поиска, анализа, структурирования и представления в компактном виде современной информации из всех возможных источников.

Текущий контроль проводится в течение каждого модуля, его итоговые результаты складываются из оценок по следующим видам контрольных мероприятий:

- Контрольная работа
- Реферат
- Рубежный контроль.

Освоение дисциплины и ее успешное завершение на стадии промежуточной аттестации возможно только при регулярной работе во время семестра и планомерном прохождении текущего контроля. Набрать рейтинг по всем модулям в каждом семестре, пройти по каждому модулю плановые контрольные мероприятия в течение экзаменационной сессии невозможно.

Для завершения работы в семестре студент должен выполнить все контрольные мероприятия.

Промежуточная аттестация по результатам первого семестра по дисциплине проходит в форме экзамена, контролирующего освоение ключевых, базовых положений дисциплины, составляющих основу остаточных знаний по ней. Промежуточная аттестация по результатам второго семестра проходит в форме зачета.

Методика оценки по рейтингу

Студент, выполнивший все предусмотренные учебным планом задания и сдавший все контрольные мероприятия, получает итоговую оценку по дисциплине за семестр в соответствии со шкалой:

Рейтинг	Оценка на экзамене	Оценка на зачете
85 – 100	отлично	Зачтено
71 – 84	хорошо	Зачтено
60 – 70	удовлетворительно	Зачтено
0 – 59	неудовлетворительно	Не зачтено

Оценивание дисциплины ведется в соответствии с Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов МГТУ им. Н.Э. Баумана.

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ И ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ

Информационные технологии:

- Электронная информационно-образовательная среда МГТУ им. Н.Э. Баумана обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), программам практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), программах практик, формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы. Предусмотрена возможность синхронного и асинхронного взаимодействия студентов и преподавателей посредством технологий и служб по пересылке и получению электронных сообщений между пользователями компьютерной сети Интернет.
- e-mail преподавателя для оперативной связи: serdyukova@bmstu.ru

Программное обеспечение:

- Microsoft Office
- PowerPoint
- Windows
- Word

Информационные справочные системы:

- Информационно-правовая система «Гарант» <http://www.garant.ru>;
- Информационно-правовая система «Консультант Плюс» <http://www.consultant>.

Профессиональные базы данных:

- Ресурс «Машиностроение» <http://www.i-mash.ru>.
- Российская Ассоциация организаций и предприятий целлюлозно-бумажной промышленности (РАО «Бумпром») <https://bumprom.ru/>

**11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ,
НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Перечень материально-технического обеспечения дисциплины

№, п/п	Вид занятий	Вид и наименование оборудования
1	Лекции	специально оборудованные аудитории с мультимедийными средствами, средствами звуковоспроизведения и имеющими выход в сеть Интернет; помещения для проведения аудиторных занятий, оборудованные учебной мебелью; аудитории оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и сети Интернет; студии; компьютерные классы.
2	Семинары	специально оборудованные аудитории с мультимедийными средствами, средствами звуковоспроизведения и имеющими выход в сеть Интернет; помещения для проведения аудиторных занятий, оборудованные учебной мебелью; аудитории оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и сети Интернет; студии; компьютерные классы.
3	Лабораторные работы	специально оборудованные аудитории с мультимедийными средствами, средствами звуковоспроизведения и имеющими выход в сеть Интернет; помещения для проведения аудиторных занятий, оборудованные учебной мебелью; аудитории оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и сети Интернет; студии; компьютерные классы.
4	Самостоятельная работа	библиотека, имеющая рабочие места для студентов; выставочные залы; аудитории, оснащенные компьютерами с доступом к сети Интернет. Социокультурное пространство университета позволяет студенту качественно выполнять самостоятельную работу.

ЛИСТ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ

1). П.7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ, ЧИТАТЬ В СЛЕДУЮЩЕЙ РЕДАКЦИИ:

7. Перечень учебной литературы и дополнительных материалов, необходимых для освоения дисциплины

Литература по дисциплине:

1. Органическая химия : учебно-методическое пособие / Веревкин А. Н., Зарубина А. Н., Иванкин А. Н., Кононов Г. Н. ; МГТУ им. Н. Э. Баумана (национальный исследовательский ун-т). - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2021. - 58 с. - Библиогр. в конце кн. - ISBN 978-5-7038-5681-9.
2. Производство сульфатной целлюлозы. Ч.1 Учебное пособие / Иванов Ю.С., Никандров А.Б., Кузнецов А.Г. - 2017. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/102553.html>.
3. Материальный и тепловой баланс периодической сульфатной варки Учебное пособие / Иванов Ю.С., Никандров А.Б., Кузнецов А.Г. - 2018. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/102525.html>.
4. Производство древесной массы Учебное пособие / Герке Л.Н., Башкиров В.Н., Князева А.В. - 2017. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/79480.html>.
5. Технология целлюлозы. Промывка и отбелка целлюлозы. Регенерация химикатов. Технологические расчёты. Ч.2 Учебное пособие / Иванов Ю.С., Кузнецов А.Г., Новожилов В.В. - 2019. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/102576.html>.
6. Разработка технологии делигнификации активированной древесины Монография / Просвирников Д.Б., Гайнуллина Д.Ш., Сафин Р.Г. - 2018. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/100682.html>.
7. Азаров, В. И. Химия древесины и синтетических полимеров : учебник / В. И. Азаров, А. В. Буров, А. В. Оболенская. — 2-е изд. испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 624 с. — ISBN 978-5-8114-1061-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/167825>
8. Теоретические основы процессов химической переработки древесины Учебное пособие / Бикбулатова Г.М., Грачёв А.Н., Князева А.В., Забелкин С.А., Валева А.Р. - 2019. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/100617.html>.
9. Кононов Г. Н. Методы определения компонентного состава древесных тканей : практикум / Кононов Г. Н. ; МГТУ им. Н. Э. Баумана. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2018. - 40 с. : ил. - Библиогр. в конце брош. - ISBN 978-5-7038-4998-9.
10. Кононов Г. Н. Методы синтеза и анализа производных растительных метаболитов : практикум / Кононов Г. Н. ; МГТУ им. Н. Э. Баумана. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2018. - 35 с. : ил. - Библиогр. в конце брош. - ISBN 978-5-7038-4999-6.

2). П.10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ЧИТАТЬ В СЛЕДУЮЩЕЙ РЕДАКЦИИ:

10. Перечень информационных технологий, используемых при изучении дисциплины, включая перечень программного обеспечения, информационных справочных систем и профессиональных баз данных

Программное обеспечение:

- AVR Studio
- Foxit Reader
- LibreOffice
- Mozilla Thunderbird
- OpenOffice

Преподаватель кафедры:

Сердюкова Ю.В., старший преподаватель, serdyukova@bmstu.ru

ЛИСТ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ

1). П.7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ, ЧИТАТЬ В СЛЕДУЮЩЕЙ РЕДАКЦИИ:

7. Перечень учебной литературы и дополнительных материалов, необходимых для освоения дисциплины

Литература по дисциплине:

1. Производство сульфатной целлюлозы. Ч.1 Учебное пособие / Иванов Ю.С., Никандров А.Б., Кузнецов А.Г. - 2017. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/102553.html>.
2. Материальный и тепловой баланс периодической сульфатной варки Учебное пособие / Иванов Ю.С., Никандров А.Б., Кузнецов А.Г. - 2018. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/102525.html>.
3. Производство древесной массы Учебное пособие / Герке Л.Н., Башкиров В.Н., Князева А.В. - 2017. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/79480.html>.
4. Технология целлюлозы. Промывка и отбелка целлюлозы. Регенерация химикатов. Технологические расчёты. Ч.2 Учебное пособие / Иванов Ю.С., Кузнецов А.Г., Новожилов В.В. - 2019. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/102576.html>.
5. Разработка технологии делигнификации активированной древесины Монография / Просвирников Д.Б., Гайнуллина Д.Ш., Сафин Р.Г. - 2018. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/100682.html>.
6. Теоретические основы процессов химической переработки древесины Учебное пособие / Бикбулатова Г.М., Грачёв А.Н., Князева А.В., Забелкин С.А., Валеева А.Р. - 2019. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/100617.html>.
7. Кононов Г. Н. Методы определения компонентного состава древесных тканей : практикум / Кононов Г. Н. ; МГТУ им. Н. Э. Баумана. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2018. - 40 с. : ил. - Библиогр. в конце брош. - ISBN 978-5-7038-4998-9.
8. Кононов Г. Н. Методы синтеза и анализа производных растительных метаболитов : практикум / Кононов Г. Н. ; МГТУ им. Н. Э. Баумана. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2018. - 35 с. : ил. - Библиогр. в конце брош. - ISBN 978-5-7038-4999-6.
9. Органическая химия : учебно-методическое пособие / Веревкин А. Н., Зарубина А. Н., Иванкин А. Н., Кононов Г. Н. ; МГТУ им. Н. Э. Баумана (национальный исследовательский ун-т). - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2021. - 58 с. - Библиогр. в конце кн. - ISBN 978-5-7038-5681-9.

2). П.10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ЧИТАТЬ В СЛЕДУЮЩЕЙ РЕДАКЦИИ:

10. Перечень информационных технологий, используемых при изучении дисциплины, включая перечень программного обеспечения, информационных справочных систем и профессиональных баз данных

Программное обеспечение:

- AVR Studio
- Foxit Reader
- LibreOffice
- Mozilla Thunderbird

- OpenOffice

Преподаватель кафедры:

Сердюкова Ю.В., старший преподаватель, serdyukova@bmstu.ru

ЛИСТ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ

1). П.7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ, ЧИТАТЬ В СЛЕДУЮЩЕЙ РЕДАКЦИИ:

7. Перечень учебной литературы и дополнительных материалов, необходимых для освоения дисциплины

Литература по дисциплине:

1. Просвирников Д. Б., Гайнуллина Д. Ш., Сафин Р. Г. Разработка технологии делигнификации активированной древесины : монография / Просвирников Д. Б., Гайнуллина Д. Ш., Сафин Р. Г. - Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2018. - ISBN 978-5-7882-2485-5.
2. Иванов Ю. С., Никандров А. Б., Кузнецов А. Г. Производство сульфатной целлюлозы. Ч. 1 : учебное пособие / Иванов Ю. С., Никандров А. Б., Кузнецов А. Г. - Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, 2017.
3. Иванов Ю. С., Никандров А. Б., Кузнецов А. Г. Материальный и тепловой баланс периодической сульфатной варки : учебное пособие / Иванов Ю. С., Никандров А. Б., Кузнецов А. Г. - Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, 2018.
4. Иванов Ю. С., Кузнецов А. Г., Новожилов В. В. Технология целлюлозы. Промывка и отбелка целлюлозы. Регенерация химикатов. Технологические расчёты. Ч. 2 : учебное пособие / Иванов Ю. С., Кузнецов А. Г., Новожилов В. В. - Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, 2019. - ISBN 978-5-91646-187-9.
5. Теоретические основы процессов химической переработки древесины : учебное пособие / Г. М. Бикбулатова, А. Н. Грачев, А. В. Князева, С. А. Забелкин, А. Р. Валеева ; Казанский национальный исследовательский технологический университет. - Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2019. - 116 с. - ISBN 978-5-7882-2585-2.
6. Кононов Г. Н. Методы определения компонентного состава древесных тканей : практикум / Кононов Г. Н. ; МГТУ им. Н. Э. Баумана. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2018. - 40 с. : ил. - Библиогр. в конце брош. - ISBN 978-5-7038-4998-9.
7. Кононов Г. Н. Методы синтеза и анализа производных растительных метаболитов : практикум / Кононов Г. Н. ; МГТУ им. Н. Э. Баумана. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2018. - 35 с. : ил. - Библиогр. в конце брош. - ISBN 978-5-7038-4999-6.
8. Органическая химия : учебно-методическое пособие / Веревкин А. Н., Зарубина А. Н., Иванкин А. Н., Кононов Г. Н. ; МГТУ им. Н. Э. Баумана (национальный исследовательский ун-т). - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2021. - 58 с. - Библиогр. в конце кн. - ISBN 978-5-7038-5681-9.

2). П.10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ЧИТАТЬ В СЛЕДУЮЩЕЙ РЕДАКЦИИ:

10. Перечень информационных технологий, используемых при изучении дисциплины, включая перечень программного обеспечения, информационных справочных систем и профессиональных баз данных

Программное обеспечение:

- 7-Zip
- LibreOffice
- Mozilla Firefox

Преподаватель кафедры:

Сердюкова Ю.В., старший преподаватель, serdyukova@bmstu.ru