

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**

**Физико-химические процессы в древесно-полимерном комплексе**

Автор программы:

Кононов Г.Н., доцент (к.н.), кандидат технических наук, доцент, gnkononov@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
24. Методические указания для студентов по освоению дисциплины.....	17
25. Перечень информационных технологий, используемых при изучении дисциплины, включая перечень программного обеспечения, информационных справочных систем и профессиональных баз данных .....	19
26. 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
	<b>Профессиональные компетенции собственные</b>
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
<b>Компетенция: код по СУОС 3++, формулировка</b>	<b>Индикаторы</b>	<b>Формы и методы обучения, способствующие формированию и развитию компетенции</b>
ПКС-4 (18.03.01/31 Химическая технология переработки древесины) Способен осуществлять анализ сырья, химикатов и вспомогательных материалов и контроль их обеспечением конкретного производства	<b>ЗНАТЬ</b> - методики определения расхода древесного сырья, волокнистых полуфабрикатов и химических вспомогательных веществ в технологических процессах химической переработки древесины	<b>Лекции</b> <b>Лабораторные работы</b> <b>Самостоятельная работа</b> <b>Активные и интерактивные формы (методы) обучения:</b> обсуждение практических примеров на лекциях

## **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:

- общая и неорганическая химия,
- органическая химия;
- химия древесины и синтетических полимеров;
- аналитическая химия и физико-химические методы анализа;
- физическая химия;
- коллоидная химия;
- химия древесины и синтетических полимеров.

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

- технология целлюлозных композиционных материалов;
- технология производства и отделки плитных материалов;
- комплексная химическая переработка древесины.

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 4 зачетные единицы (з.е.), 144 академических часа (108 астрономических часов). В том числе: 1 семестр – 4 з.е. (144 ак.ч.).

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

Виды учебной работы	Объем по семестрам, акад. ч.	
	Всего	Количество семестров освоения дисциплины
		1
Объем дисциплины	144	144
<b>Аудиторная работа*</b>	<b>54</b>	<b>54</b>
Лекции (Л)	18	18
Лабораторные работы (ЛР)	36	36
<b>Самостоятельная работа (СР)</b>	<b>90</b>	<b>90</b>
Проработка учебного материала лекций	2.25	2.25
Подготовка к лабораторным работам	18	18
Подготовка к экзамену	30	30
Подготовка реферата	6	6
Подготовка к контрольной работе	3	3
Другие виды самостоятельной работы	30.75	30.75
<b>Вид промежуточной аттестации</b>		<b>Экзамен</b>

\*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)
<b>1 семестр</b>											
1	Основные физико-химические процессы в технологиях целлюлозных композиционных материалов. Процессы смачивания в гетерокапиллярных системах. Пропитывание волокнистых материалов дисперсиями полимеров. Процессы сорбции дисперсной фазы волокнистыми системами. Миграция дисперсной фазы при пьезотермической обработке. Физикохимия адгезионных процессов в полимерных системах.	6	0	12	20	Обсуждение практических примеров на лекциях. Работа в команде (в группах)	6	ПКС-4	6	Лабораторные работы	3/6
										Реферат	9/14
										<b>ИТОГО:</b>	<b>12/20</b>
2	Диффузионная теория адгезии. Процессы химического взаимодействия на границе раздела фаз композициях. Технологическая реализация физико-химических процессов в древесно-полимерных. Основные физико-химические процессы в технологиях целлюлозных композиционных материалов. Процессы	6	0	12	20	Обсуждение практических примеров на лекциях. Работа в команде (в группах)	6	ПКС-4	12	Лабораторные работы	3/6
										Реферат	9/14
										<b>ИТОГО:</b>	<b>12/20</b>



	смачивания в гетерокапиллярных системах. Пропитывание волокнистых материалов дисперсиями полимеров.										
3	Процессы сорбции дисперсной фазы волокнистыми системами. Миграция дисперсной фазы при пьезотермической обработке. Физикохимия адгезионных процессов в полимерных системах.	6	0	12	20	Обсуждение практических примеров на лекциях. Работа в команде (в группах)	4	ПКС-4	18	Лабораторные работы	3/6
										Контрольная работа	15/24
										<b>ИТОГО:</b>	<b>18/30</b>
4	Экзамен	-	-	-	30	-	-	-	-	-	<b>18/30</b>
	<b>ИТОГО за семестр</b>	<b>18</b>	<b>0</b>	<b>36</b>	<b>90</b>	<b>-</b>	<b>16</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>60/100</b>

\*в том числе, в форме практической подготовки

**Содержание дисциплины, структурированное по темам (модулям)**

№, п/п	Наименование модуля, содержание	Часы
<b>1</b>	<b>Основные физико-химические процессы в технологиях целлюлозных композиционных материалов. Процессы смачивания в гетерокапиллярных системах. Пропитывание волокнистых материалов дисперсиями полимеров.</b>	
	<b>Лекции</b>	6
1.1	Основные физико-химические процессы в технологиях целлюлозных композиционных материалов Процессы смачивания, пропитывания, сорбции, миграции, адгезии и химического взаимодействия компонентов лигноуглеводного комплекса и полимерной фазы композиционных материалов.	2
1.2	Процессы смачивания в гетерокапиллярных системах Краевой угол смачивания. Поверхностное натяжение и смачивание. Полное смачивание, полное несмачивание, избирательное смачивание. Гидрофильность и гидрофобность. Методы определения краевого угла смачивания. Гистерезис смачивания. Работы смачивания. Методы определения смачивающей способности. Смачивание волокнистых систем водой, растворами ПАВ и дисперсиями полимеров.	2
1.3	Пропитывание волокнистых материалов дисперсиями полимеров Теория поднятия жидкости в капиллярах. Высота и скорость поднятия, уравнение Уотбурна. Влияние различных факторов на скорость поднятия. Особенности капиллярного поднятия жидкости в капиллярах не цилиндрической формы. Капиллярная теория пропитывания пористых систем. Влияние различных факторов на пропитывание. Другие теории пропитывания. Методы определения пропитывающей способности.	2
	<b>Лабораторные работы</b>	12
ЛР1.1	Определение краевого угла смачивания регенерированных и модифицированных целлюлозных пленок. Определение относительной способности к смачиванию волокнистых систем дисперсионными средами. Определение пропитывающей способности дисперсий полимеров прямыми методами.	4
ЛР1.2	Определение краевого угла смачивания регенерированных и модифицированных целлюлозных пленок. Определение относительной способности к смачиванию волокнистых систем дисперсионными средами. Определение пропитывающей способности дисперсий полимеров прямыми методами.	4
ЛР1.3	Определение степени миграции полимерной фазы при высушивании или пьезотермической обработке волокнистого материала. Определение прочности адгезионного контакта полимерных адгезивов к целлюлозосодержащим подложкам. Получение гидратцеллюлозы.	4
	<b>Самостоятельная работа</b>	20
СР1.1	Проработка учебного материала лекций.	0.75
СР1.2	Подготовка к лабораторным работам	6
СР1.3	Подготовка реферата	3
СР1.4	Другие виды самостоятельной работы	10.25
<b>2</b>	<b>Процессы сорбции дисперсной фазы волокнистыми системами.</b>	

	<b>Миграция дисперсной фазы при пьезотермической обработке. Физикохимия адгезионных процессов в полимерных системах.</b>	
	<b>Лекции</b>	6
2.1	Процессы сорбции дисперсной фазы волокнистыми системами Сорбция, адсорбция, гетерокоагуляция. Механизм сорбции из истинных, коллоидных растворов и грубых дисперсий. Влияние различных факторов на сорбцию. Методы определения сорбции.	2
2.2	Миграция дисперсной фазы при пьезотермической обработке Процессы, происходящие при пьезотермической обработке: тепломассоперенос, коагуляция или отверждение полимерной фазы, химическое взаимодействие с веществами волокнистой системы. Кинетика процесса сушки. Миграция дисперсий полимеров в процессе сушки. Понятие об «эквивалентном капилляре» и моделировании процесса миграции дисперсной фазы. Влияние различных факторов на процесс миграции. Методы устранения миграции как нежелательного явления. Методы определения миграции.	2
2.3	Физикохимия адгезионных процессов в полимерных системах Когезионный и адгезионный контакт. Теория адгезии. Механическая теория. Замковый эффект. Когезионность и адгезионность пограничного слоя. Недостатки механической теории. Адсорбционная теория адгезии. Правило Дебрайна. Механизм образования адгезионного контакта по Мак-Ларену. Недостатки адсорбционной теории. Электрическая теория адгезии. Факторы, подтверждающие электростатическую природу адгезионного контакта. Недостатки электрической теории адгезии.	2
	<b>Лабораторные работы</b>	12
ЛР2.1	Гидролиз целлюлозы и анализ продуктов. Окисление целлюлозы и анализ целлюлозы. Синтез и анализ ксантогенатов целлюлозы.	4
ЛР2.2	Синтез метилцеллюлозы. Синтез оксиэтилцеллюлозы. Синтез цианоэтилцеллюлозы	4
ЛР2.3	Синтез карбоксиметилцеллюлозы. Изучение взаимодействия целлюлозы с формальдегидом. Изучение взаимодействия целлюлозы с диметилкарбамидом.	4
	<b>Самостоятельная работа</b>	20
СР2.1	Проработка учебного материала лекций	0.75
СР2.2	Подготовка к лабораторным работам	6
СР2.3	Подготовка реферата	3
СР2.4	Другие виды самостоятельной работы	10.25
<b>3</b>	<b>Диффузионная теория адгезии. Процессы химического взаимодействия на границе раздела фаз композициях. Технологическая реализация физико-химических процессов в древесно-полимерных.</b>	
	<b>Лекции</b>	6
3.1	Диффузионная теория адгезии полимеров. Аутогезия. Набухание и образование переходного слоя. Влияние длительности контакта, температуры, молекулярной массы полимера, полярности адгезива, строения молекул адгезива, фазового состояния полимера.	2
3.2	Процессы химического взаимодействия на границе раздела фаз Адгезия, обусловленная химическим взаимодействием между адгезивом и субстратом. Реакционноспособные функциональные	2

	группы компонентов лигноуглеводного комплекса, их доступность и реакционная способность. Влияние различных факторов на реакционную способность, нативные и выделенные препараты компонентов древесины, их функциональные отличия и реакционная способность. Методы повышения реакционной способности компонентов древесины.	
3.3	Технологическая реализация физико-химических процессов в древесно-полимерных композициях Разнообразие лигноуглеводных наполнителей (массивная древесина, шпон, древесная стружка, крошка, мука, масса, техническая целлюлоза, картон, бумага, волокна, нити, нетканые материалы, ткани), природных, искусственных и синтетических полимеров, а также композиционных материалов на их основе. Перспективные реализации химического взаимодействия между составными наполнителями и полимерными адгезивами при создании материалов с заранее заданными свойствами	2
	<b>Лабораторные работы</b>	12
ЛР3.1	Изучение взаимодействия лигнина Вильштеттера с фенолом. Изучение взаимодействия лигнина Пеппера с диметилкарбамидом. Получение карбамидоформальдегидного олигомера, модифицированного сульфатным лигнином.	4
ЛР3.2	Получение карбамидоформальдегидного олигомера, модифицированного сульфитным лигнином на аммониевом основании. Диспропорционирование смоляных кислот. Димеризация смоляных кислот.	4
ЛР3.3	Изучение взаимодействия терпенов со стирилом. Изучение взаимодействия таннидов с карбамидом. Конденсация смоляных кислот с формальдегидом.	4
	<b>Самостоятельная работа</b>	20
СР3.1	Проработка учебного материала лекций	0.75
СР3.2	Подготовка к лабораторным работам	6
СР3.3	Подготовка к контрольной работе	3
СР3.4	Другие виды самостоятельной работы	10.25
4	Экзамен	30
СР4.1	Подготовка к экзамену	30

## **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. Кононов, Г. Н. Методы синтеза и анализа производных растительных метаболитов : учебное пособие / Г. Н. Кононов. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2018. — 35 с. — ISBN 978-5-7038-4999-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/172909> — Режим доступа: для авторизир. пользователей.
2. Кононов, Г. Н. Методы определения компонентного состава древесных тканей : учебное пособие / Г. Н. Кононов. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2018. — 40 с. — ISBN 978-5-7038-4998-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/172908> — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

### Дополнительные материалы

3. Кононов Г.Н. Дендрохимия. Химия, нанохимия и биогеохимия компонентов клеток, тканей и органов древесных растений. В 2-х томах. Том 1 : монография / МОиН РФ ФГБОУ ВО МГУЛ. - М. : МГУЛ, 2015. - 480 с. – Научно-техническая библиотека МФ МГТУ им. Н.Э. Баумана – Основной фонд – 33 экз.; читальный зал № 2 – 2 экз.
4. Кононов Г.Н. Дендрохимия. Химия, нанохимия и биогеохимия компонентов клеток, тканей и органов древесных растений. В 2-х томах. Т. II : монография / МОиН РФ ФГБОУ ВО МГУЛ. - М. : МГУЛ, 2015. - 1111 с. – Научно-техническая библиотека МФ МГТУ им. Н.Э. Баумана – Основной фонд – 33 экз.; читальный зал № 2 – 2 экз.

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

9. 1. Сайт кафедры «Химия и химические технологии в лесном комплексе»: <https://mf.bmstu.ru/info/faculty/lt/caf/lt9/> .
10. 2. Открытая информационная группа кафедры в социальной сети «ВКонтакте»: <http://vk.com/bmstu1830>.
11. 3. Российская государственная библиотека. <http://www.rsl.ru>.
12. 4. Государственная публичная научно-техническая библиотека России. <http://www.gpntb.ru>.
13. 5. Библиотека МГТУ им. Н.Э. Баумана. <http://library.bmstu.ru>.
14. 6. Научно-техническая библиотека КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана. <https://bmstu-kaluga.ru/library>.
15. 7. Научно-техническая библиотека МФ МГТУ им. Н.Э. Баумана. <https://mf.bmstu.ru/info/library/>.
16. 8. Научная электронная библиотека <http://eLIBRARY.RU>.
17. 9. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» <http://e.lanbook.com>.
18. 10. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» <http://biblioclub.ru>.
19. 11. Электронно-библиотечная система «IPRbooks» <http://www.iprbookshop.ru>.
20. 12. Электронно-библиотечная система (ЭБС) «Юрайт» <https://biblio-online.ru>.
21. 13. Центральная библиотека образовательных ресурсов Минобрнауки РФ. [www.edulib.ru](http://www.edulib.ru).
22. 14. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов <http://school-collection.edu.ru>.
23. 15. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. <http://fcior.edu.ru>.



## **24. 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 завершенный раздел курса. Дисциплина делится на четыре модуля (включая экзамен).

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.

**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 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: проработка учебного материала лекций, подготовка к лабораторным работам, подготовка к экзамену, подготовка реферата, подготовка к контрольной работе. 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:

- Реферат
- Защита лабораторных работ
- Контрольная работа.

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 дисциплине проходит в форме экзамена, контролирующего освоение ключевых, базовых положений дисциплины, составляющих основу остаточных знаний по ней.

**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:

<b>Рейтинг</b>	<b>Оценка на экзамене</b>
85 – 100	отлично
71 – 84	хорошо
60 – 70	удовлетворительно
0 – 59	неудовлетворительно

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

## **25. 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: [CAF-HTDIP@mgul.ac.ru](mailto:CAF-HTDIP@mgul.ac.ru)

### **Программное обеспечение:**

- Excel
- PowerPoint
- Windows
- Word

### **Информационные справочные системы:**

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

### **Профессиональные базы данных:**

- Химия. Каталог научных сайтов. Элементы. <https://elementy.ru>
- Электронная библиотека учебных материалов по химии <http://www.chem.msu.ru/rus/elibrary/>

**26. 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	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.
3	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. 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.
2. 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.
3. Кононов, Г. Н. Методы определения компонентного состава древесных тканей : учебное пособие / Г. Н. Кононов. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2018. — 40 с. — ISBN 978-5-7038-4998-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/172908>
4. Кононов, Г. Н. Методы синтеза и анализа производных растительных метаболитов : учебное пособие / Г. Н. Кононов. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2018. — 35 с. — ISBN 978-5-7038-4999-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/172909>

### **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 Thunderbird

**Преподаватель кафедры:**

Кононов Г.Н., доцент (к.н.), кандидат технических наук, доцент, [gnkononov@bmstu.ru](mailto:gnkononov@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. Кононов, Г. Н. Методы определения компонентного состава древесных тканей : учебное пособие / Г. Н. Кононов. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2018. — 40 с. — ISBN 978-5-7038-4998-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/172908>
2. Кононов, Г. Н. Методы синтеза и анализа производных растительных метаболитов : учебное пособие / Г. Н. Кононов. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2018. — 35 с. — ISBN 978-5-7038-4999-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/172909>
3. 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.
4. 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:**

- 7-Zip
- LibreOffice
- Mozilla Thunderbird

**Преподаватель кафедры:**

Кононов Г.Н., доцент (к.н.), кандидат технических наук, доцент, [gnkononov@bmstu.ru](mailto:gnkononov@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. Кононов, Г. Н. Методы определения компонентного состава древесных тканей : учебное пособие / Г. Н. Кононов. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2018. — 40 с. — ISBN 978-5-7038-4998-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/172908>
2. Кононов, Г. Н. Методы синтеза и анализа производных растительных метаболитов : учебное пособие / Г. Н. Кононов. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2018. — 35 с. — ISBN 978-5-7038-4999-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/172909>
3. 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.
4. 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:**

- 7-Zip
- LibreOffice
- Mozilla Firefox

**Преподаватель кафедры:**

Кононов Г.Н., доцент (к.н.), кандидат технических наук, доцент, [gnkononov@bmstu.ru](mailto:gnkononov@bmstu.ru)