

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет  
имени С.М. Кирова»

СОГЛАСОВАНО

Начальник ОПЫПК

 /Л.Я. Громская/

« 25 » мая 2022.

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель программы аспирантуры

 /С.А. Угрюмов /

« 25 » мая 2022.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины: **2.1.6.6 Новые направления и достижения в технологии и оборудовании химической и биохимической переработки биомассы дерева**

уровень образования: подготовка кадров высшей квалификации

по научной специальности 4.3.4. Технологии, машины и оборудование

\_\_\_\_\_

для лесного хозяйства и переработки

\_\_\_\_\_

древесины

\_\_\_\_\_

(шифр и наименование научной специальности)

Кафедра технологии лесохимических продуктов, химии древесины и биотехнологии  
\_\_\_\_\_

(наименование кафедры)

Объем дисциплины – 3 з.е.

Форма контроля – зачёт (2)

Рабочая программа составлена на основании Федеральных государственных требований.

Составители:

1.	д.х.н.	профессор	Рощин Виктор Иванович
	<u>(ученое звание)</u>	<u>(должность)</u>	<u>(Ф.И.О. полностью)</u>

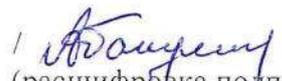
Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры лесохимических продуктов, химии древесины и биотехнологии, протокол № 10 от «25» 05 2022г.

Заведующий кафедрой  проф., д.х.н. В.И. Рощин

Проверено

ООПиКО

  
(подпись)

  
(расшифровка подписи)

# **1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ, ЕЁ МЕСТО В ПРОГРАММЕ АСПИРАНТУРЫ**

## **1.1. Цели и задачи дисциплины**

Цель дисциплины – повышение теоретического уровня подготовки аспиранта по специальной дисциплине научной специальности 4.3.4. Расширение и углубление знаний о новых направлениях и достижениях в технологии и оборудовании химической и биохимической переработки биомассы дерева.

Задача дисциплины – ознакомление с наиболее важными проблемами, стоящими перед химической и биохимической переработками биомассы дерева.

## **1.2. Место дисциплины в структуре программы**

Дисциплина «Новые направления и достижения в технологии и оборудовании химической и биохимической переработки биомассы дерева» является элективной дисциплиной.

Дисциплина основывается на результатах освоения следующих дисциплин: История и философия науки; Статистический анализ данных.

Изучение дисциплины необходимо для дальнейшего освоения дисциплины «Технологии, машины и оборудование для лесного хозяйства и переработки древесины», а также создает практическую основу для: прохождения практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (педагогическая практика), подготовки диссертации на соискание ученой степени кандидата наук.

## **1.3. Объем дисциплины, виды учебной работы и форма аттестации**

Вид учебных занятий	Часов / з.е.	Курс, семестр
Всего по дисциплине	108/3	2 курс, 3-4 семестры
Контактная работа обучающихся с преподавателем, всего	20	

в том числе,		
лекции	20	
Самостоятельная работа	88	
Форма промежуточной аттестации	зачёт	семестр – 3 – зачет, семестр 4 – зачет

## **2. . ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

Планируемые результаты изучения дисциплины (модуля) (знания, умения и навыки, опыт деятельности в данной области):

*Знать:*

- современных достижений в области переработки биомассы дерева и переработки продуктов и материалов, полученных на основе древесины и другого растительного сырья, создания композиционных материалов.
- основные направления совершенствования и развития технологии производства целлюлозы, древесных композиционных материалов, лесохимических и биотехнологических продуктов.
- основные виды оборудования для химической и биохимической переработки биомассы дерева.

*Уметь:*

- оценивать перспективность химических и биотехнологических видов переработки древесины.
- обобщать и пользоваться полученной информацией при рассмотрении и интерпретации данных исследований.
- ориентироваться в мире новейшей научной и технической литературы.

*Владеть:*

- современными физико-химическими методами анализа продуктов и полупродуктов химической и биотехнологической переработки древесины.
- знаниями о первичных и вторичных метаболитах древесных растений, особенностях их биосинтеза в зависимости от функционального назначения органов и тканей растения, видовой принадлежности
- навыками использования знаниями особенностей биосинтеза в научно-исследовательской практике

### 3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1. Наименование тем (разделов), их содержание, объём в часах лекционных занятий

Темы (разделы) дисциплины и их содержание	Трудоемкость, час	Результаты обучения по дисциплине (модулю)
1. Биоконверсия лигноцеллюлозных материалов. Биокатализаторы – новые перспективные направления в биотехнологии. Технологические схемы ферментативных процессов. Биотехнологические аспекты ферментативной конверсии лигноцеллюлозных материалов. Культивирование растительных клеток поверхностными и глубинными методами	2	Знать: - основные направления совершенствования и развития технологии производства целлюлозы, древесных композиционных материалов, лесохимических и биотехнологических продуктов; Уметь: - обобщать и пользоваться полученной информацией при рассмотрении и интерпретации данных исследований - ориентироваться в мире новейшей научной и технической литературы
2. Биологически активные вещества растений, методы и способы их получения. Современные требования к исследованиям биологической активности и токсикологии (GLP), технологиям получения биологически активных препаратов (GMP). Изменение качества анализов, процессов валидации и сертификации.	4	Уметь: - оценивать перспективность химических и биотехнологических видов переработки древесины -- ориентироваться в мире новейшей научной и технической литературы Владеть - знаниями о первичных и вторичных метаболитах древесных растений, особенностях их биосинтеза в зависимости от функционального назначения органов и тканей растения, видовой принадлежности - навыками использования знаниями особенностей биосинтеза в научно-исследовательской практике - современными физико-химическими методами анализа продуктов и полупродуктов химической и биотехнологической переработки древесины
3. Физико-химические и инструментальные методы анализа биологически активных веществ. Технологии переработке древесного и растительного сырья с получением биологически активных продуктов.	4	Знать: - основные группы биологически активных веществ - способы выделения и идентификации выделенных соединений - способы количественного определения биологически активного компонента.
4. Состав терпеноидов и фенольных соединений древесных растений – основных компонентов для получения биологически активных продуктов.	6	Знать: - специфические особенности древесных растений по биосинтезу терпеноидов и фенольных соединений - способы выделения отдельных группы соединений и субстанции для профилак-

Темы (разделы) дисциплины и их содержание	Трудоемкость, час	Результаты обучения по дисциплине (модулю)
		тической и лечебной медицины; ветеринарные препараты
5. Новые направления переработки древесной зелени с получением препаратов для медицины, сельского хозяйства, лечебной косметики. Требования регулирующих органов для получения продукции лечебного и профилактического назначения	4	Знать: - основные технологические приемы изготовления продукции для медицины и сельского хозяйства; - требования Минздрава РФ и Минсельхоза к исходному сырью и получаемой продукции из неё.
<b>Итого часов лекций</b>	<b>20</b>	

### 3.2. Практические (семинарские) занятия

Практические (семинарские) занятия - не предусмотрены учебным планом

### 3.3. Лабораторные занятия

Лабораторные занятия - не предусмотрены учебным планом.

### 3.4. Курсовой проект (работа)

Курсовой проект (работа) - не предусмотрены учебным планом

### 3.5. Самостоятельная работа и контроль успеваемости

В рамках часового фонда самостоятельной работы данной дисциплины предусматривается выполнение следующих видов учебных занятий:

Вид самостоятельной работы	Примерная трудоемкость, час.
проработка лекционного материала по конспекту и учебной литературе	14
самостоятельное изучение отдельных вопросов тем дисциплины, не рассматриваемых на лекциях	28
подготовка к текущему контролю (контрольным работам опросам и др.)	8
поиск, изучение и презентация информации по заданной проблеме, анализ научных публикаций по заданной теме	10
исследовательская работа, участие в конференциях, семинарах	10
анализ данных по заданной теме	10
подготовка к промежуточной аттестации	8
<b>Итого:</b>	<b>88</b>

## Темы, выносимые для самостоятельного изучения:

2.1 Отходы лесозаготовки – сырье для получения биологически активных препаратов.....	8 ч
5.1. Современные технологии переработки древесного сырья с получением продуктов для медицины и сельского хозяйства.....	10 ч
5.2. Требования Минздрава РФ и Минсельхоза РФ к продукции для медицины и сельского хозяйства.....	10ч.
<b>Итого .....</b>	<b>28 ч</b>

### *Вопросы для самоконтроля*

1. Специфические особенности породы дерева в биосинтезе биологически активных веществ.
2. Комплексная переработка биомассы дерева: виды продукции и виды отходов в качестве сырья.
3. Методы анализа и установления строения биологически активных веществ.
4. Биосинтез терпеноидов и фенольных соединений в древесных растениях, видовая специфичность в биосинтезе соединений.
5. Технологии переработки древесного сырья с получением биологически активных компонентов
6. Технологии получения кормовых добавок для животноводства и птицеводства.
7. Биологически активные вещества для увеличения продуктивности сельскохозяйственных растений и повышения качества овощной и плодово-ягодной продукции.

### *Типовые вопросы для контрольного опроса*

#### *в третьем семестре:*

1. Химический состав древесины. Особенности химического состава органов растения.

2. Биологически активные и биологически необходимые вещества древесных растений
3. Первичные и вторичные метаболиты растений.
4. Виды экстракционной переработки древесного сырья с получением биологически активных продуктов.
5. Основное оборудование технологических схем переработки отходов биомассы дерева с получением биологически активных веществ.

***в четвёртом семестре:***

1. Технологии получения хвойной хлорофилло-каротиновой пасты и препарата «Ропрен» для медицины
2. Технологии получения кормовой добавки для животноводства и птицеводства.
3. Биологически активные вещества древесных растений для увеличения количественных и качественных характеристик продукции растениеводства.
4. Биологически активные вещества древесных растений для использования лечебной косметики, пищевых добавок и парфюмерии.
5. Требования к биологически активной продукции из древесного сырья для медицины и сельского хозяйства.

**Текущий контроль** проводится в форме контрольного опроса (КО).

**Промежуточная аттестация** проводится в форме зачёта.

### 3.6. Распределение часов по темам и видам занятий

№ темы	Наименование темы дисциплины (модуля)	Объем работы аспиранта, ч					Оценоч. ср-ва /Форма контроля
		лекции	практ занятия	лабор. работы	самост работа	все-го	
1	Биоконверсия лигноцеллюлозных материалов. Биотехнологические аспекты ферментативной конверсии лигноцеллюлозных материалов.	2	-	-	16	18	КО по теме 1-3
2	Биологически активные вещества растений, методы и способы их получения. Современные требования к исследованиям биологической активности и токсикологии (GLP), технологиям получения биологически активных препаратов (GMP). Изменение качества анализов, процессов валидации и сертификации.	4	-	-	20	24	
3	Физико-химические и инструментальные методы анализа биологически активных веществ. Технологии переработке древесного и растительного сырья с получением биологически активных продуктов.	4			26	30	
	Подготовка к промежуточной аттестации	-	-	-			Вопросы для зачета / зачет
	<b>ИТОГО в семестре</b>	<b>10</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>62</b>	<b>72</b>	зачет
4	Состав терпеноидов и фенольных соединений древесных растений – основных компонентов для получения биологически активных продуктов.	6	-	-	5	11	КО по теме 4-5
5	Новые направления переработки древесной зелени с получением препаратов для медицины, сельского хозяйства, лечебной косметики. Требования регулирующих органов для получения продукции лечебного и профилактического назначения	4	-	-	17	21	
	Подготовка к промежуточной аттестации	-	-	-	4	4	Вопросы для зачета / зачет
	<b>ИТОГО в семестре</b>	<b>10</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>26</b>	<b>36</b>	зачет
	<b>ВСЕГО по дисциплине</b>	<b>20</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>88</b>	<b>108</b>	<b>Зачет (2)</b>

### 3.7. Образовательные технологии

Наименование раздела дисциплины	Вид образовательной технологии	Форма учебных занятий и самостоятельной работы
<p>Биоконверсия лигноцеллюлозных материалов. Биокатализаторы – новые перспективные направления в биотехнологии. Технологические схемы ферментативных процессов.</p> <p>Биотехнологические аспекты ферментативной конверсии лигноцеллюлозных материалов. Культивирование растительных клеток поверхностными и глубинным методами</p>	<p>традиционные образовательные технологии</p>	<p>информационные потоково-групповые лекции, проблемные лекции, активные лекции (с элементами лекции-гипотезы, лекции-консультации, лекции-дискуссии); ситуационный анализ, поиск информации, самостоятельная работа, интерактивное взаимодействие преподавателя и аспирантов, развивающие у обучающихся навыки командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерские качества.</p>
<p>Биологически активные вещества растений, методы и способы их получения. Современные требования к исследованиям биологической активности и токсикологии (GLP), технологиям получения биологически активных препаратов (GMP). Изменение качества анализов, процессов валидации и сертификации.</p>		
<p>Физико-химические и инструментальные методы анализа биологически активных веществ.</p> <p>Технологии переработке древесного и растительного сырья с получением биологически активных продуктов.</p>		
<p>Состав терпеноидов и фенольных соединений древесных растений – основных компонентов для получения биологически активных продуктов.</p>		
<p>Новые направления переработки древесной зелени с получением препаратов для медицины, сельского хозяйства, лечебной косметики. Требования регулирующих органов для получения продукции лечебного и профилактического назначения</p>		

Изучение дисциплины построено на использовании традиционных технологий (лекций) в сочетании с самостоятельной работой обучающегося. Предусматривается применение инновационных форм учебных занятий, с применением информационных потоково-групповых лекций, проблемных лекций, активных

лекций (с элементами лекции-гипотезы, лекции-консультации, лекции-дискуссии), а также использование современных подходов к оценке знаний обучающихся. В лекционных занятиях предусматривается широкое использование мультимедийных технологий.

## • 4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1. Основная литература

1. Ковалев В.Е., Федупина Т.Г. Биоорганическая химия углеводов. СПб.: Изд-во Политехн. Ун-та, 2011.-334с.
2. Хелдт Г.-В. Биохимия растений/ Г.-В. Хелдт; пер. с англ. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011. – 471с.
3. Ключев А.Ю., Прокопчук Н.Р. Новые направления переработки и использования сосновой живицы / Изд-во Бел.Гос.Технол.Университет, Институт физ.- орган. Химии НАН Беларуси, ин-т химии новых материалов НАН Беларуси.- Минск: БГТУ, 2021.-412с. ISBN 978-985-530-869-1.

### 4.2. Дополнительная литература

1. Ковалев В.Б., Лабутин Д.В. Основы химии обмена веществ растений. СПб.:Изд-во «БорейАрт», 2008.-124с.
2. Кольман Я. Наглядная биохимия/ Я. Кольман, К.-Г.Рем; пер. с англ. Т.П. Мосоловой. – 7-е изд. – М.: Лаборатория знаний, 2021. – 509с.

### 4.3. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

1. Евстигнеев Э.И., Костюкевич Н.Г. Химия древесины. Методические указания по самостоятельному изучению дисциплины и контрольные задания. СПб: СПбГЛТУ, 2017. – 40 с.
2. Казарцев И.А. Особенности разложения древесины грибами, вызывающими коррозию и делигнификацию/Автореф. дисс. на соиск. уч. ст. канд. биолог. наук: СПб, 2010.-23с.
3. Загоскина Н.В., Назаренко Л.В., Калашникова Е.А. Биотехнология: теория и практика. М.: Оникс, 2009.-496с.
4. Осовская И.И. Хитин-глюкановые комплексы./ И.И. Осовская, Д.Л. Будилина, Е.Б. Тарабукина, Л.А. Нудьга .- СПбГТУРП, 2010.-52 с.

5. Ягодин В.И. Технология химической переработки биомассы дерева / В.И. Ягодин. – СПб: СПбГЛТА, 2009. – 160с.

#### 4.4. Ресурсы сети «Интернет»

1. Электронно-Библиотечная Система издательства «Лань»  
<http://e.lanbook.com>
2. Сайт журнала «Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии»  
<http://spbftu.ru/science/pub/izvest/>
3. Сборники трудов молодых ученых СПбГЛТУ  
<http://spbftu.ru/science/pub/young/>
4. Программы научно-технических конференций  
<http://spbftu.ru/science/program/>
5. Сайт Российской Национальной библиотеки <http://www.nlr.ru/>
6. Виртуальная справочно-правовая система компании КонсультантПлюс  
<http://www.consultant.ru/>
7. Всемирная электронная база данных научных изданий  
<http://www.sciencedirect.com/>
8. Научная электронная библиотека <http://elibrary.ru/defaultx.asp>
9. Электронные книги <http://eknigi.org>
10. Электронные книги <http://razum.ru>
11. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн»  
[www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru)
12. Электронная библиотека диссертаций <http://diss.rsl.ru>
13. Президентская библиотека им Б. Н. Ельцина <http://www.prilib.ru>
14. Российское образование Федеральный портал <http://www.edu.ru>
15. Лесопромышленник. Интернет-журнал <http://www.lesopromyshlennik.ru>
16. Федеральное агентство лесного хозяйства <http://www.rosleshoz.gov.ru/>
17. Российский национальный совет по лесной сертификации  
<http://www.pefc.ru/>

18. Российский центр защиты леса <http://www.rcfh.ru/>

#### **4.5. Информационные технологии**

1. Пакет прикладных программ «Microsoft Office»
2. «Интернет» ресурсы.
3. Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»  
<http://www.consultant.ru>.
4. ЭБС «Издательство Лань ЭБС <http://e.lanbook.com>.

## **5. ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

### **5.1. Текущий контроль**

#### **Контрольный опрос (КО)**

##### **Типовые вопросы для контрольного опроса (КО)**

###### **по темам 1-3**

1. Биоконверсия лигноцеллюлозных материалов.
2. Биокатализаторы переработки растительного материала.
3. Современные продукты биоконверсии, направления разработок.
4. Виды отходов из биомассы дерева при заготовке и переработки древесины.
5. Биологически активные вещества растений. Их функции.
5. Современные требования к исследованиям биологической активности и токсикологии (GLP)
6. Современные требования к технологиям получения биологически активных препаратов (GMP)

###### ***по темам 4-5***

1. Биосинтез терпеноидов и фенольных соединений древесных растений
2. Особенности видовой специфичности древесных растений по составу биологически активных веществ.
3. Требования к качеству кормовых добавок для животноводства и птицеводства.
4. Технологии получения препаратов защиты сельскохозяйственных растений от вредителей-насекомых и болезней.
5. Технологии получения препаратов для лечебной медицины (на примере хвойной хлорофилло-каротиновой пасты и препарата «Ропрен») и профилактической медицины (на примере эфирных масел пихты сибирской).

### ***Критерии оценивания***

№ п/п	Критерии оценки	Оценка	Оценка в баллах
1	Правильность ответа на вопрос	- отвечено правильно	1
		- отвечено частично или не правильно	0

Оценивается каждый ответ. Максимум - 1 балл

### ***Шкала оценивания***

Баллы по критерию оценки	0	1
Оценка	Не зачтено	Зачтено

В рамках контролируемых тем аудитории задаются вопросы. При наличии желающих дать ответ, опрашиваются обучающиеся до момента получения правильной формулировки, использующей необходимые понятия, категории и законы. В случае отсутствия желающих ответить, обучающиеся опрашиваются по усмотрению преподавателя до получения правильной формулировки ответа. Время опроса ограничено – 10–15 мин (2–3 мин на вопрос).

## **5.2 .Промежуточная аттестация (зачет)**

### **5.2.1 Типовые вопросы для зачета**

#### *Типовые вопросы для зачета в третьем семестре*

1. Биокатализаторы – новые перспективные направления в биотехнологии.
2. Технологические схемы ферментативных процессов.
3. Биотехнологические аспекты ферментативной конверсии лигноцеллюлозных материалов.
4. Биологически активные и биологически необходимые вещества растения.
5. Способы получения биологически активных веществ.
6. Первичные и вторичные метаболиты древесных растений, их функции.
7. Способы выделения биологически активных веществ из древесного сырья.
8. Химический состав древесного сырья.
9. Методы выделения биологически активных веществ из древесного сырья.

10. Методы установления строения биологически активных компонентов.
11. Технология получения хлорофилло-каротиновой пасты из древесной зелени – отхода лесозаготовки.
12. Технология получения гепатопротектора «Ропрен».

*Типовые вопросы для зачета в четвертом семестре*

1. Биосинтез моно- и дитерпеноидов.
2. Биосинтез сескви- и тритерпеноидов.
3. Биосинтез простых фенольных соединений и флавоноидов.
4. Моно-и дитерпеноиды – сырье для модификации с получением препаратов медицинского назначения.
5. Технология получения малеиновых аддуктов на основе моно- и дитерпеноидов.
6. Направления использования модифицированных дитерпеноидов.
7. Требования Минздрава РФ к технологиям получения препаратов для лечебной и профилактической медицины.
8. Требования Минсельхоза РФ к технологиям получения препаратов для сельского хозяйства.

### 5.2.2. Критерии оценки освоения дисциплины (зачет)

С целью оценки уровня освоения дисциплины на зачете используется система «зачтено / не зачтено».

Оценка	Критерии
Зачтено	Аспирант показал творческое отношение к обучению, в совершенстве или в достаточной степени овладел теоретическими вопросами дисциплины, показал все требуемые знания, умения и навыки
Не зачтено	Аспирант имеет пробелы по отдельным теоретическим разделам специальной дисциплины и не владеет как минимум основными умениями и навыками.

Зачёт проводится в устной форме по вопросам к зачёту. Преподаватель задаёт аспиранту 2–3 вопроса по разным темам, охваченным дисциплиной. При необходимости преподаватель задаёт уточняющие (в рамках уже заданных) или до-

полнительные вопросы. Решение принимается по совокупности ответов на все заданные вопросы.

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Сведения об обеспеченности образовательного процесса оборудованием

№ п/п	№ аудитор	Перечень основного оборудования, которым оснащены аудитории для проведения лекций
1	1-076	Проектор SANYO; плакаты, наглядные пособия.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа – оснащена оборудованием и техническими средствами обучения.

Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций – оснащена оборудованием и техническими средствами обучения.

Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации – оснащена оборудованием и техническими средствами обучения.

Помещение для самостоятельной работы – оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечено доступом в электронную информационно-образовательную среду организации.

## **7. АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

«Новые направления и достижения в технологии и оборудовании химической и биохимической переработки биомассы дерева»

Объем дисциплины – 3 з.е.

Форма контроля – зачёт (2)

### ***1. Цель изучения дисциплины***

Цель дисциплины – повышение теоретического уровня подготовки аспиранта по специальной дисциплине научной специальности 4.3.4. Расширение и углубление знаний о новых направлениях и достижениях в технологии и оборудовании химической и биохимической переработки биомассы дерева

### ***2. Задача изучения дисциплины***

Задача дисциплины – ознакомление с наиболее важными проблемами, стоящими перед химической и биохимической переработками биомассы дерева.

### ***3. Содержание***

Биоконверсия лигноцеллюлозных материалов. Биокатализаторы – новые перспективные направления в биотехнологии. Технологические схемы ферментативных процессов. Биотехнологические аспекты ферментативной конверсии лигноцеллюлозных материалов. Культивирование растительных клеток поверхностными и глубинным методами. Биологически активные вещества растений, методы и способы их получения.

Современные требования к исследованиям биологической активности и токсикологии (GLP), технологиям получения биологически активных препаратов (GMP). Изменение качества анализов, процессов валидации и сертификации. Физико-химические и инструментальные методы анализа биологически активных веществ.

Технологии переработке древесного и растительного сырья с получением биологически активных продуктов. Состав терпеноидов и фенольных соединений древесных растений – основных компонентов для получения биологически активных продуктов.

Новые направления переработки древесной зелени с получением препаратов для медицины, сельского хозяйства, лечебной косметики. Требования регулирующих органов для получения продукции лечебного и профилактического назначения.

#### ***4. Требования к предварительной подготовке аспирантов***

Дисциплина основывается на результатах освоения следующих дисциплин: История и философия науки; Статистический анализ данных.

#### ***5. Требования к результатам освоения***

Планируемые результаты изучения дисциплины (модуля) (знания, умения и навыки, опыт деятельности в данной области):

*Знать:*

- современных достижений в области переработки биомассы дерева и переработки продуктов и материалов, полученных на основе древесины и другого растительного сырья, создания композиционных материалов.
- основные направления совершенствования и развития технологии производства целлюлозы, древесных композиционных материалов, лесохимических и биотехнологических продуктов.
- основные виды оборудования для химической и биохимической переработки биомассы дерева.

*Уметь:*

- оценивать перспективность химических и биотехнологических видов переработки древесины.

- обобщать и пользоваться полученной информацией при рассмотрении и интерпретации данных исследований.
- ориентироваться в мире новейшей научной и технической литературы.

*Владеть:*

- современными физико-химическими методами анализа продуктов и полупродуктов химической и биотехнологической переработки древесины.
- знаниями о первичных и вторичных метаболитах древесных растений, особенностях их биосинтеза в зависимости от функционального назначения органов и тканей растения, видовой принадлежности
- навыками использования знаниями особенностей биосинтеза в научно-исследовательской практике.

## 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Новые направления и достижения в технологии и оборудовании химической и биохимической переработки биомассы дерева» относится к элективной дисциплине учебного плана подготовки аспирантов по программе аспирантуры «Технологии, машины и оборудование для лесного хозяйства и переработки древесины» по научной специальности 4.3.4. «Технологии, машины и оборудование для лесного хозяйства и переработки древесины».

Интернет-адрес сайта курса: <https://edu.spbftu.ru>.

Дисциплина осваивается аспирантами на лекционных занятиях, а также в ходе самостоятельной работы.

В ходе лекций преподаватель излагает и разъясняет основные, наиболее сложные понятия темы, а также связанные с ней теоретические и практические проблемы, дает рекомендации на выполнение самостоятельной работы.

В ходе лекций обучающимся рекомендуется:

- вести конспектирование учебного материала;
- обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению;
- задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

В рабочих конспектах желательно оставлять поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющей материал прослушанной лекции, а также пометки, подчёркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Для успешного овладения курсом необходимо посещать все лекции, так как тематический материал взаимосвязан между собой. В случаях пропуска занятия обучающемуся необходимо самостоятельно изучить материал и ответить на вопросы для самостоятельного освоения по пропущенной теме во время индивидуальных консультаций.

Самостоятельная работа необходима для более глубокого понимания материала, излагаемого в лекционном курсе, самостоятельном поиске, подборе и обработке информации. При этом значительная часть необходимых для освоения курса данных необходимо будет найти в научной литературе. Контрольные опросы нацелены на оценку эффективности (успешности) прежде всего самостоятельной работы.

**СВЕДЕНИЯ О ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИИ  
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**

на 20\_\_\_\_ / 20\_\_\_\_ учебный год

Рабочая программа переутверждена без изменений / с изменениями на заседании кафедры \_\_\_\_\_

протокол № \_\_\_\_\_ от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

(протокол изменений на 20\_\_\_\_ / 20\_\_\_\_ учебный год прилагается).

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /  
(подпись) (расшифровка подписи)

на 20\_\_\_\_ / 20\_\_\_\_ учебный год

Рабочая программа переутверждена без изменений / с изменениями на заседании кафедры \_\_\_\_\_

протокол № \_\_\_\_\_ от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

(протокол изменений на 20\_\_\_\_ / 20\_\_\_\_ учебный год прилагается).

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /  
(подпись) (расшифровка подписи)

на 20\_\_\_\_ / 20\_\_\_\_ учебный год

Рабочая программа переутверждена без изменений / с изменениями на заседании кафедры \_\_\_\_\_

протокол № \_\_\_\_\_ от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

(протокол изменений на 20\_\_\_\_ / 20\_\_\_\_ учебный год прилагается).

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /  
(подпись) (расшифровка подписи)