

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИЛП

УТВЕРЖДАЮ /М.Н. Волдаев/
(Ф.И.О. декана (директора института))

24.12.2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

М.1.2.13 Биохимические технологии переработки недревесной продукции леса

(код и наименование дисциплины по учебному плану)

Направление подготовки
(специальность)

35.04.01 Лесное дело

Квалификация выпускника

Магистр

(бакалавр/магистр/специалист)

Программа магистратуры

Биотехнологии воспроизводства, использования и защиты
лесных ресурсов

Курс 1
Семестр 2

Распределение учебного времени

Трудоемкость по учебному плану	108 / 3	часов/зачетных единиц
Лекции	16	часов
Лабораторные работы	-	часов
Практические занятия	16	часов
Иная контактная работа	-	часов
Всего контактной работы (без учета экз.)	32	часов
Контактная работа по экзамену	-	часов
Курсовой проект (работа)	-	семестр
Самостоятельная работа обучающихся (без учета экз.)	76	часов
Самостоятельная работа по подготовке к экзамену	-	часов
Экзамен	-	семестр
Зачет	2	семестр
БРК, ДЗ	-	семестр

(год)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО направления подготовки (специальности) 35.04.01 Лесное дело

Программу составили:

доцент	ЛКСиБТ	СОГЛАСОВАНО	О.М. Конюхова
(должность)	(кафедра)		(И.О. Фамилия)

РАССМОТРЕНА и ОДОБРЕНА на заседании кафедры, за которой закреплена дисциплина
Кафедра лесных культур, селекции и биотехнологии

(наименование кафедры)		
22.12.2025	протокол №	7
(дата)		

Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	Д.И. Мухортов
		(И.О. Фамилия)

Рабочая программа СОГЛАСОВАНА с факультетом (институтом), выпускающей(ими)
кафедрой(ами).

СООТВЕТСТВУЕТ действующей ОП.

Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	Д.И. Мухортов
		(И.О. Фамилия)

Председатель методической комиссии факультета (института), в который входит
выпускающая кафедра

СОГЛАСОВАНО	Д.И. Мухортов
	(И.О. Фамилия)

Эксперт(ы): Самосудов Андрей Евгеньевич, директор Филиала Федерального бюджетного
учреждения "Российский центр защиты леса" "Центр защиты леса Республики Марий Эл"

Рабочая программа проверена и зарегистрирована в УМЦ 13.02.2026 г.

Специалист учебно-методического центра СОГЛАСОВАНО /Т.А. Смирнова/

Раздел 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является достижение планируемых результатов обучения, соответствующих установленным в ОПОП индикаторам достижения компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
1. ПК-4 Способен осуществлять комплекс мероприятий по воспроизводству, защите и использованию лесных ресурсов	ИПК-4.1. Знает современные технические, технологические и биотехнологические методы, направленные на повышение эффективности воспроизводства, селекции и защиты лесных ресурсов;	знания: Знает современные технические, технологические и биотехнологические методы, направленные на повышение эффективности воспроизводства, селекции и защиты лесных ресурсов; умения: навыки:
	ИПК-4.2. Умеет разрабатывать технологические схемы и биотехнологические приемы для решения задач воспроизводства, защиты и рационального использования лесных ресурсов;	знания: умения: Умеет разрабатывать технологические схемы и биотехнологические приемы для решения задач воспроизводства, защиты и рационального использования лесных ресурсов; навыки:
	ИПК-4.3. Владеет навыками оценки биологических, экологических и экономических рисков, организации и осуществления мероприятий по воспроизводству, защите и использованию лесных ресурсов с применением биотехнологических подходов.	знания: умения: навыки: Владеет навыками оценки биологических, экологических и экономических рисков, организации и осуществления мероприятий по воспроизводству, защите и использованию лесных ресурсов с применением биотехнологических подходов.

Раздел 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина относится к элективным дисциплинам (модулям) ОПОП.

Дисциплина является элективной

Для продолжения формирования заявленных компетенций необходимы знания предшествующих дисциплин: Биотехнологии воспроизводства лесных ресурсов (ПК-4),

Биотехнологии рекультивации и фитомелиорации нарушенных земель (ПК-4)
 Изучаемая дисциплина является основой для продолжения формирования указанных компетенций в следующих дисциплинах: Биорефайнинг сырья растительного и животного происхождения (ПК-4); государственной итоговой аттестации в форме: Выполнение и защита выпускной квалификационной работы (ПК-4)

Раздел 3. ОПИСАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Для формирования заявленных компетенций используются методологические технологии, реализующие деятельностный, личностно-ориентированный, практико-ориентированный подходы.

Основными стратегическими технологиями являются: дискуссионные, лекционные занятия, практические занятия

На достижение конкретных целей обучения направлены применяемые тактические технологии: задания, лекция вдвоем, проблемная лекция

Раздел 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
Биохимические технологии переработки НПЛ	108	ПК-4
Лекция. Введение в специальность	2	
Лекция. Ресурсы леса и правовое регулирование	2	
Лекция. Переработка лесохимического сырья	2	
Лекция. Заготовка и биохимия живицы	2	
Лекция. Переработка лесохимического сырья	2	
Лекция. Пищевые ресурсы леса	2	
Лекция. Лекарственное растительное сырье	2	
Лекция. Технологии заготовки и переработки вторичного сырья	2	
Практическое занятие. Анализ качества живицы	2	
Практическое занятие. Изучение технологического оборудования	4	
Практическое занятие. Заготовка и переработка пищевых ресурсов	4	
Практическое занятие. Работа с лекарственным сырьем	2	
Практическое занятие. Технологические схемы переработки	4	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение Усвоение теоретического материала	76	
Иная контактная работа: зачет	0	

Раздел 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины "Биохимические технологии переработки недревесной продукции леса" рекомендуется начать с ознакомления с рабочей программой, ее структурой и содержанием разделов. Учебный материал структурирован, изучение дисциплины осуществляется в тематической последовательности. Занятия лекционного типа дают систематизированные знания по дисциплине

"Биохимические технологии переработки недревесной продукции леса", концентрируют внимание на наиболее сложных и важных вопросах. Во время лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала; обращать внимание на формулировки и категории, раскрывающие суть проблемы, явления или процесса; зафиксировать выводы и практические рекомендации. Подготовка к занятиям семинарского типа включает ознакомление с планом практического занятия; работу с конспектом лекций, выполнение домашнего задания, работу с учебной и учебно-методической литературой, научными изданиями и электронными образовательными ресурсами, рекомендованными рабочей программой дисциплины "Биохимические технологии переработки недревесной продукции леса". Содержание самостоятельной работы определяется рабочей программой дисциплины "Биохимические технологии переработки недревесной продукции леса", оценочными и методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя. Самостоятельная работа может осуществляться в аудиторной и внеаудиторной формах. Эффективным средством осуществления самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к образовательной программе, рабочей программе дисциплины "Биохимические технологии переработки недревесной продукции леса", к электронным библиотечным системам, профессиональным базам данных и информационным справочным системам. Периодичность проведения, формы текущего контроля успеваемости, система оценивания хода освоения дисциплин представлены в рабочей программе. Формой промежуточной аттестации по дисциплине "Биохимические технологии переработки недревесной продукции леса" является зачёт.

Раздел 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Учебно-методическое обеспечение

№№ п/п	Список используемой литературы	Количество экземпляров печатных изданий, имеющих в библиотеке, или электронный адрес издания (ресурса) в сети Интернет
УЧЕБНЫЕ, УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ И НАУЧНЫЕ ИЗДАНИЯ		
1.	Недревесная продукция леса [Текст] : [метод. указания к выполнению курсового проекта для студентов специальности 250201.65 "Лесное хоз-во"] / [сост. : А. И. Шургин, Л. В. Суханова, Н. А. Разумников]. Йошкар-Ола: МарГТУ, 2010. - 63 с. Экземпляры: всего 65.	65 / https://portal.volgatech.net/books/SHurgin_nedrevesnaja_produkcija.pdf
2.	Грязькин, Анатолий Васильевич. Недревесная продукция леса [Текст] : [учеб. пособие для студентов вузов по направлению "Лесное дело"] / А. В. Грязькин, А. П. Смирнов; С.-Петерб. гос. лесотехн. акад. Санкт-Петербург: Изд-во Политехн. ун-та, 2008. - 336, [80] с. ISBN 5-7422-1636-X. Экземпляры: всего 47.	47
3.	Конюхова, Ольга Михайловна. Химический анализ биологических активных веществ лекарственного растительного сырья [Текст] : лабораторный практикум для направления подготовки 19.03.01 "Биотехнология" / О. М. Конюхова, Р. В. Сергеев. Йошкар-Ола: ПГТУ, 2023. - 70 с. ISBN 978-5-8158-2352-5.	https://portal.volgatech.net/books/Khimicheskiy_analiz_biologicheskikh_aktivnykh_veshchestv_lekarstvennogo_rastitel'nogo_proiskhozhdeniya_2023.pdf

4.	Суханова, Людмила Васильевна. Недревесная продукция леса [Текст] : конспект лекций : [для студентов по направлению 250100.62 "Лесное дело"] / Л. В. Суханова, А. И. Шургин; М-во образования и науки РФ, ФГБОУ ВПО "Поволж. гос. технол. ун-т". Йошкар-Ола: ПГТУ, 2014. - 275 с. ISBN 978-5-8158-1305-2. Экземпляры: всего 32.	32 / https://portal.volgatech.net/books/Suxanova_nedrevesnaja_produkcija_lesa_2014.pdf
----	--	--

6.2. Материально-техническая база и программное обеспечение

№№ п/п	Аудитории для проведения учебных занятий, самостоятельной работы и проведения государственной итоговой аттестации	Перечень основного оборудования	Программное обеспечение
1.	228 (V)	Высотомер (2), Высотомер электронный (3), Дальномер LRM 1200/1500 (1), Камера цифровая Levenhuk M800 PLUS (1), КОМП ОБОР КАЧ КОРМОВ (2), Ноутбук ASUS N10J 10,2" WSVGA/1,62 + мышь, сумка, внешний DVD-RW (1), Ноутбук Asus Eee PC 701 900MHz (1), Персональный компьютер 6 Atlant A2X2/2G(3)/монитор Viewsonic VA2013wm/3Y (1), Приемник GPS Trex Vista (1), Систем.блок AMD X2 6000/1024Mb*2/160Gb/GF8500GT/FDD/DVD-RW/клав.мышь.ковр. (1), Стандартный нож Datamax DPO 78-2295-01 для I-class (1), Стеллаж - перегородка 800x350x1600 (1), Стол для заседаний с полукруглым торцом (1), Стол угловой 1400x1000x750 (1), Фотоаппарат (1), Фотоаппарат цифровой Panasonic DMC-TZ3EE-S (1), Шкаф - купе гардеробный 1000x600x1900 с антресолью 1000x600x500 (1), Шкаф для документов (с мойкой) 1400x500x1900 с антресолью 1400x500x500 (1), Шкаф для документов 1400x500x1900 с антресолью 1400x500x500 (2), Шкаф- футляр для холодильника (1), Комплект учебной мебели (1)	Microsoft Windows Enterprise, Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ГАРАНТ-Мастер, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач
2.	229 (V)	Комплект учебной мебели (1)	Microsoft Windows Enterprise, Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office

			Standard, Агент Dr.Web, Комплект ГАРАНТ-Мастер, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач
3.	344 (I)	Стенды-планшет на пласт из 3-х ч (1), Телевизор цветной PANASONIC (1), Комплект учебной мебели (1)	Microsoft Windows Enterprise, Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ГАРАНТ-Мастер, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач

Раздел 7. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ/ ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Критерии оценивания индикаторов достижения компетенций направлены на:

- усвоение теоретического материала (объем знаний, глубина усвоения), предусмотренного рабочей программой;
- умение излагать материал (четкость, грамотность изложения материала, точность и полнота воспроизведения учебного материала);
- умение применять теоретические знания при решении практических заданий.

Шкала оценивания представлена ниже.

Уровень сформированности элементов компетенции	Критерии оценивания	Шкала оценивания
Пороговый уровень	Обучающийся имеет знания основного материала, проявляет умение логично его излагать, но может допускать неточности в изложении материала, недостаточно правильные формулировки, испытывает затруднения в выполнении практических заданий	Зачтено

7.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины (модуля) и производится с применением технологии рейтингового контроля в соответствии с технологической картой дисциплины. Порядок составления технологической карты и

алгоритм проведения процедуры оценивания видов деятельности обучающихся, направленных на освоение знаний, умений, навыков и/или опыта деятельности, по накопительной системе в баллах устанавливается положением о системе РИТМ в ФГБОУ ВО «ПГТУ»

7.2. Промежуточная аттестация обучающихся

Промежуточная аттестация обучающихся направлена на оценивание результатов обучения по дисциплине (модулю) и проводится с использованием фондов оценочных средств.

Примеры типовых контрольных заданий из базы фонда оценочных средств по образовательной программе.

Вариант 1

1. Охарактеризуйте биохимический состав древесной зелени пихты. Укажите основные биологически активные вещества, их содержание (в%) и промышленное значение.
2. Опишите технологическую схему получения хвойно-витаминной муки. Перечислите этапы процесса, оборудование и контрольные параметры (температура, время, влажность).
3. Решите задачу:
Для производства 1 т хвойно-витаминной муки требуется 5 т свежей древесной зелени. Рассчитайте выход продукта (в%) количество сырья, необходимое для выпуска 20 т муки в месяц.

Вариант 2

1. Перечислите основные виды недревесного сырья, используемого для получения эфирных масел. Укажите источники сырья (растения), методы извлечения масел (2–3 примера) и области применения.
2. Опишите процесс пиролиза древесной биомассы. Укажите:
 1. температурные режимы для получения угля, смолы и газов;
 2. химический состав продуктов пиролиза;
 3. экологические аспекты технологии.
3. Решите задачу:
При перегонке 100 кг пихтовой лапки получено 1,5 л эфирного масла. Рассчитайте выход масла (в% от массы сырья) и определите, сколько лапки потребуется для производства 50 л масла.

Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации

4. Понятие биохимической переработки недревесной продукции леса.
Классификация недревесного лесного сырья: растительные экссудаты, плоды и семена, травянистые растения, мхи и лишайники, вторичные ресурсы.
5. Химический состав основных видов недревесного сырья (живица, берёзовый сок, ягоды, папоротник, мох и др.): основные биологически активные вещества.
6. Понятие биохимической переработки недревесной продукции леса: цели, задачи, место в биоэкономике.

7. Классификация недревесного лесного сырья: плоды и семена, травянистые растения, мхи и лишайники, вторичные ресурсы.
8. Химический состав основных видов недревесного сырья (живица, берёзовый сок, ягоды, папоротник, мох и др.): основные биологически активные вещества.
9. Понятие биохимической переработки недревесной продукции леса: цели, задачи, место в биоэкономике.
10. Методы заготовки живицы: подсочка, сроки, нормативы, влияние на дерево.
11. Сбор и консервирование берёзового сока: технологии, сроки, способы стабилизации.
12. Заготовка пищевых лесных ресурсов (ягоды, орехи, грибы): способы сбора, сортировка, первичная переработка.
13. Сушка недревесного сырья: конвективная, вакуумная, сублимационная — сравнительный анализ.
14. Консервирование недревесного сырья: соление, маринование, замораживание, сушка, применение консервантов.
15. Биоконверсия растительного сырья: ферментативный гидролиз, микробная ферментация, анаэробное сбраживание.
16. Получение экстрактов из недревесного сырья: водные, спиртовые, СО₂-экстракция — преимущества и ограничения.
17. Технология производства камедей и смол из живицы: очистка, модификация, области применения.
18. Биотехнологическая переработка ягод и плодов: получение сока, пюре, пектина, органических кислот.
19. Получение биоактивных веществ из мхов и лишайников (усниновая кислота, полисахариды): методы выделения и очистки.
20. Биоконверсия травянистых растений (папоротник, крапива, хвощ) в кормовые добавки и биоудобрения.
21. Микробиологическая переработка вторичного сырья (шелуха, жом, косточки) в биогаз и биоэтанол.
22. Продукты переработки живицы: скипидар, канифоль, терпентин — технологии получения и сферы использования.
23. Берёзовый сок как сырьё: получение сиропа, кваса, биологически активных добавок.
24. Пектин из лесного сырья: источники, технология выделения, применение в пищевой и фармацевтической промышленности.
25. Эфирные масла из недревесного сырья (хвоя, цветы, листья): методы получения, состав, применение.
26. Биологически активные добавки из ягод и грибов: стандартизация, сертификация, рыночные перспективы.
27. Кормовые продукты из недревесного сырья: белковые концентраты, премиксы, пробиотические добавки.
28. Биоудобрения и почвоулучшители на основе переработки лесного растительного сырья.

29. Технико?экономическая оценка биохимических производств на базе недревесного сырья: капитальные затраты, себестоимость, рентабельность.
30. Перспективные направления развития биохимических технологий переработки недревесного лесного сырья в РФ и мире.