

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
образования «Вятский государственный университет»  
(ВятГУ)  
г. Киров

Утверждаю  
Директор/Декан Мартинсон Е. А.



Номер регистрации  
РПД\_3-06.03.01.03\_2020\_111563  
Актуализировано: 29.03.2021

**Рабочая программа дисциплины**  
**Биотехнологии переработки древесных отходов**

	наименование дисциплины
Квалификация выпускника	Бакалавр пр.
Направление подготовки	06.03.01 шифр
	Биология наименование
Направленность (профиль)	3-06.03.01.03 шифр
	Лесоведение наименование
Формы обучения	Очная наименование
Кафедра-разработчик	Кафедра биотехнологии (ОРУ) наименование
Выпускающая кафедра	Кафедра биологии и методики обучения биологии (ОРУ) наименование

## Сведения о разработчиках рабочей программы дисциплины

Шуплецова Ольга Наумовна

---

ФИО

## Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины	Целью курса "Биотехнологии переработки древесных отходов" является формирование общепрофессиональных и профессиональных компетенций в области переработки различных видов древесных отходов и недревесных ресурсов леса
Задачи дисциплины	Задачей лекционных занятий курса является изложение теории, технологии и техники современных методов биоконверсии растительного сырья, что должно дать студентам целостное представление о научном и практическом значении изучаемого предмета. Задачей практических занятий курса является обсуждение проблем рационального использования ресурсов леса, новейших методов и перспективных направлений развития биоконверсии растительного сырья, различных способов биоконверсии растительного сырья

### Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

#### Компетенция ОПК-11

способностью применять современные представления об основах биотехнологических и биомедицинских производств, геномной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования

Знает	Умеет	Владеет
состояние и перспективы развития биотехнологии, ее роль в системе современных знаний о живых организмах; основной понятийно-категориальный аппарат биотехнологии, прикладные направления применения биотехнологических знаний, возможности управления процессами, происходящими в организмах; особенности культивирования органов, тканей, клеток и протопластов на искусственных питательных средах, основные методы геномной инженерии	работать с основными объектами биотехнологии, выделять и культивировать каллусные ткани; выращивать и пересевать культуры в стерильных условиях; проводить качественный и количественный анализ веществ-метаболитов, оценивать продуктивность биологических объектов	основными терминами и понятиями биотехнологии, основами моделирования в биотехнологическом эксперименте

#### Компетенция ПК-5

готовностью использовать нормативные документы, определяющие организацию и технику безопасности работ, способностью оценивать биобезопасность продуктов биотехнологических и биомедицинских производств

Знает	Умеет	Владеет
основные нормативные документы по организации и технике безопасности биологических работ	интерпретировать и использовать требования, излагаемые в нормативных документах, при организации биологических работ	основными правилами техники безопасности при выполнении лабораторных и полевых работ

**Структура дисциплины**  
**Тематический план**

№ п/п	Наименование разделов дисциплины	Шифр формируемых компетенций
1	Биотехнологии переработки древесных отходов	ОПК-11, ПК-5
2	Подготовка и прохождение промежуточной аттестации	ОПК-11, ПК-5

**Формы промежуточной аттестации**

Зачет	7 семестр (Очная форма обучения)
Экзамен	Не предусмотрен (Очная форма обучения)
Курсовая работа	Не предусмотрена (Очная форма обучения)
Курсовой проект	Не предусмотрена (Очная форма обучения)

### Трудоемкость дисциплины

Форма обучения	Курсы	Семестры	Общий объем (трудоемкость)		Контактная работа, час	в том числе аудиторная контактная работа обучающихся с преподавателем, час				Самостоятельная работа, час	Курсовая работа (проект), семестр	Зачет, семестр	Экзамен, семестр
			Часов	ЗЕТ		Всего	Лекции	Семинарские, практические занятия	Лабораторные занятия				
Очная форма обучения	4	7	144	4	97	62	24	14	24	47		7	

## Содержание дисциплины

### Очная форма обучения

Код занятия	Наименование тем занятий	Трудоемкость, академических часов
<b>Раздел 1 «Биотехнологии переработки древесных отходов»</b>		<b>140.00</b>
<b>Лекции</b>		
Л1.1	Виды и классификация растительного сырья и древесных отходов. Особенности химического состава разных видов растительного сырья. Лигнин и экстрактивные вещества	4.00
Л1.2	Физические методы обработки растительного сырья перед биоконверсией	4.00
Л1.3	Механические методы предобработки растительного сырья	4.00
Л1.4	Химические методы предобработки растительного сырья. Технология перколяционного гидролиза	4.00
Л1.5	Химические методы предобработки растительного сырья. Периодический сернокислотный гидролиз.	2.00
Л1.6	Химические методы предобработки растительного сырья. Делигнофикация	2.00
Л1.7	Биологические методы предварительной обработки растительного сырья. Разнообразие физических методов предварительной обработки растительного сырья перед биоконверсией. Действие ультразвука на растительное сырьё	4.00
<b>Семинары, практические занятия</b>		
П1.1	Технологические схемы производства различных видов продукции на основе прямой биоконверсии целлюлозо- и пентозансодержащего сырья (ферментных препаратов, кормового и пищевого белка, силоса, компоста и т.д.)	4.00
П1.2	Технологии переработки хвойной зелени	4.00
П1.3	Технология биоконверсии целлюлозо- и пентозансодержащего сырья ферментами и микроорганизмами в различные целевые продукты (биотопливо, кормовые продукты и т.д.)	4.00
П1.4	Технология получения грибной биомассы (на примере шампиньонов) на основе прямой биоконверсии целлюлозо- и пентозансодержащего сырья	2.00
<b>Лабораторные занятия</b>		
Р1.1	Исследование кинетики ферментативного гидролиза различных видов растительного сырья	6.00
Р1.2	Изучение и сравнение химического состава разных видов растительного сырья. Влажность, легкогидролизуемые полисахариды, экстрактивные	6.00

	вещества	
P1.3	Изучение и сравнение химического состава разных видов растительного сырья. Трудногидролизуемые полисахариды, лигнин, ферменты	6.00
P1.4	Исследование кинетики сернокислотного гидролиза растительного сырья	6.00
<b>Самостоятельная работа</b>		
C1.1	Подготовка к практическим занятиям	20.00
C1.2	Подготовка к лабораторным занятиям	15.00
C1.3	Подготовка к лекционным занятиям	8.50
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		
КВР1.1	Контактная внеаудиторная работа	34.50
<b>Раздел 2 «Подготовка и прохождение промежуточной аттестации»</b>		<b>4.00</b>
32.1	Подготовка к сдаче зачета	3.50
КВР2.1	Сдача зачета	0.50
<b>ИТОГО</b>		<b>144.00</b>

Содержание дисциплины данной рабочей программы используется при обучении по индивидуальному учебному плану, при ускоренном обучении, при применении дистанционных образовательных технологий и электронном обучении (при наличии).



## Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Успешное освоение дисциплины предполагает активное, творческое участие обучающегося на всех этапах ее освоения путем планомерной, повседневной работы. Обучающийся обязан посещать лекции, семинарские, практические и лабораторные занятия (при их наличии), получать консультации преподавателя и выполнять самостоятельную работу.

Изучение дисциплины следует начинать с проработки настоящей рабочей программы, методических указаний и разработок, указанных в программе, особое внимание уделить целям, задачам, структуре и содержанию дисциплины.

Главной задачей каждой лекции является раскрытие сущности темы и анализ ее основных положений. Тематика лекций определяется настоящей рабочей программой дисциплины.

Лекции – это систематическое устное изложение учебного материала. На них обучающийся получает основной объем информации по каждой конкретной теме. Лекции обычно носят проблемный характер и нацелены на освещение наиболее трудных и дискуссионных вопросов.

Предполагается, что обучающиеся приходят на лекции, предварительно проработав соответствующий учебный материал по источникам, рекомендованным программой. Часто обучающимся трудно разобраться с дискуссионными вопросами, дать однозначный ответ. Преподаватель, сравнивая различные точки зрения, излагает свой взгляд и нацеливает их на дальнейшие исследования и поиск научных решений. После лекции желательно вечером перечитать и закрепить полученную информацию, тогда эффективность ее усвоения значительно возрастает. При работе с конспектом лекции необходимо отметить материал, который вызывает затруднения для понимания, попытаться найти ответы на затруднительные вопросы, используя предлагаемую литературу. Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, сформулируйте вопросы и обратитесь за помощью к преподавателю.

Целью семинарских занятий является проверка уровня понимания обучающимися вопросов, рассмотренных на лекциях и в учебной литературе.

Целью практических и лабораторных занятий является формирование у обучающихся умений и навыков применения теоретических знаний в реальной практике решения задач; восполнение пробелов в пройденной теоретической части курса.

Семинарские, практические и лабораторные занятия в равной мере направлены на совершенствование индивидуальных навыков решения теоретических и прикладных задач, выработку навыков интеллектуальной работы, а также ведения дискуссий. Для успешного участия в семинарских, практических и лабораторных занятиях обучающемуся следует тщательно подготовиться.

Основной формой подготовки обучающихся к практическим (лабораторным) занятиям является самостоятельная работа с учебно-методическими материалами, научной литературой, статистическими данными и т.п.

Изучив конкретную тему, обучающийся может определить, насколько хорошо он в ней разобрался. Если какие-то моменты остались непонятными, целесообразно составить список вопросов и на занятии задать их преподавателю. Практические (лабораторные) занятия предоставляют обучающемуся возможность творчески раскрыться, проявить инициативу и развить навыки публичного ведения дискуссий и общения.

Самостоятельная работа обучающихся включает в себя выполнение различного рода заданий (изучение учебной и научной литературы, материалов лекций, систематизацию прочитанного материала, подготовку контрольной работы, решение

задач, подготовка докладов, написание рефератов, публикация тезисов, научных статей, подготовка и защита курсовой работы / проекта и другие), которые ориентированы на глубокое усвоение материала изучаемой дисциплины.

Обучающимся рекомендуется систематически отводить время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки.

Внутренняя система оценки качества освоения дисциплины включает входной контроль уровня подготовленности обучающихся, текущий контроль успеваемости, промежуточную аттестацию, направленную на оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине (в том числе результатов курсового проектирования (выполнения курсовых работ) при наличии).

При проведении промежуточной аттестации обучающегося учитываются результаты текущего контроля, проводимого в течение освоения дисциплины.

Процедура оценивания результатов освоения дисциплины осуществляется на основе действующих локальных нормативных актов ФГБОУ ВО «Вятский государственный университет», с которыми обучающиеся знакомятся на официальном сайте университета [www.vyatsu.ru](http://www.vyatsu.ru).

## **Учебно-методическое обеспечение дисциплины, в том числе учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающегося по дисциплине**

### **Учебная литература (основная)**

- 1) Сельскохозяйственная биотехнология : Учеб. / под ред. В. С. Шевелухи. - М. : Высш. шк., 1998. - 416 с. - ISBN 5-06-003535-2 : 37.70 р. - Текст : непосредственный.
- 2) Елинов, Николай Петрович. Основы биотехнологии / Н. П. Елинов. - СПб. : Наука, 1995. - 600 с. : ил. - Библиогр.: с. 599. - ISBN 5-02-026027-4 : 35830.00 р. - Текст : непосредственный.
- 3) Биотехнология : Учеб. / под ред. Е. С. Воронина. - СПб. : ГИОРД, 2005. - 792 с. - Библиогр.: с. 686-699. - ISBN 5-98879-005-4 : 539.00 р. - Текст : непосредственный.
- 4) Ерёмченко, О. Н. Технология подготовки растительного сырья для биоконверсии : учебное пособие / О. Н. Ерёмченко, Е. В. Исаева, И. С. Почекутов. - Красноярск : СибГУ им. академика М. Ф. Решетнёва, 2018. - 92 с. - Б. ц. - URL: <https://e.lanbook.com/book/147488> (дата обращения: 15.05.2020). - Режим доступа: ЭБС Лань. - Текст : электронный.
- 5) Никифорова, Т. А. Биоконверсия растительного сырья : учебное пособие / Т.А. Никифорова, Е.В. Волошин. - Оренбург : Оренбургский государственный университет, 2017. - 130 с. : табл., граф., ил. - ISBN 978-5-7410-1781-4 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=481728/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.
- 6) Синицын, Аркадий Пантелеймонович. Биоконверсия лигноцеллюлозных материалов / А. П. Синицын, А. В. Гусаков, В. М. Черноглазов. - М. : Изд-во МГУ, 1995. - 220 с. : ил. - Библиогр.: в конце гл. - ISBN 5-211-03050-8 : 28.00 р. - Текст : непосредственный.

### **Учебная литература (дополнительная)**

- 1) Набатов, Николай Михайлович. Лесные культуры и механизация лесохозяйственных работ : учеб. пособие для студ. спец. 060800 Экономика и управление на предприятии лесного хоз-ва и лесной промышленности заочной формы обучения / Н. М. Набатов, В. В. Ильяков. - 2-е изд. - [Б. м. : б. и.], 2005. - Библиогр.: с. 204 -205. - 266.00 р., 107.00 р. - Текст : непосредственный.
- 2) Чхенкели, В. А. Курс лекций по биотехнологии / В. А. Чхенкели. - Иркутск : Иркутский ГАУ, 2013. - 371 с. - Б. ц. - URL: <https://e.lanbook.com/book/143184> (дата обращения: 15.05.2020). - Режим доступа: ЭБС Лань. - Текст : электронный.

### **Учебно-методические издания**

1) Конверсия растительного сырья : Метод. указания к лаб. работам. Дисциплина "Технология биоконверсии растительного сырья". Специальность 0701, курс 5 / ВятГУ, ХФ, каф. БТ ; сост. В. И. Сушкова. - Киров : ВятГУ, 2006. - Б. ц. - Текст : электронный.

2) Сушкова, Валентина Ивановна. Биоконверсия растительного сырья : метод. указания к лаб. работам / В. И. Сушкова, К. А. Нелюбин ; ВятГУ, БФ, каф. БТ. - Киров : ВятГУ, 2009. - х. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru>. - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

3) Сушкова, Валентина Ивановна. Методики анализа ферментативной активности ферментных препаратов : метод. указания к лаб. занятиям по дисциплине "Технология биоконверсии растительного сырья" / В. И. Сушкова, К. А. Нелюбин ; ВятГУ, БФ, каф. БТ. - Киров : ВятГУ, 2009. - х. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru>. - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

4) Конверсия растительного сырья : Метод. указания к лаб. работам. Дисциплина "Технология биоконверсии растительного сырья". Специальность 0701, курс 5 / ВятГУ, ХФ, каф. БТ ; сост. В. И. Сушкова. - Киров : ВятГУ, 1999. - 12 с. - 25 экз. - 8.00 р. - Текст : непосредственный.

#### **Учебно-наглядное пособие**

1) Биохимические схемы трансформации субстратов в микробиологическом синтезе : метод. указания для студентов-заочников по специальности "Биотехнология": дисциплина "Теоретические основы биотехнологии" / ВятГУ, БФ, каф. БТ ; сост. А. В. Ляпустин. - Киров : ВятГУ, 2006. - 15 с. - 1.00 р. - Текст : непосредственный.

#### **Электронные образовательные ресурсы**

1) Портал дистанционного обучения ВятГУ [электронный ресурс] / - Режим доступа: <http://mooc.do-kirov.ru/>

2) Раздел официального сайта ВятГУ, содержащий описание образовательной программы [электронный ресурс] / - Режим доступа: [https://www.vyatsu.ru/php/programms/eduPrograms.php?Program\\_ID=3-06.03.01.03](https://www.vyatsu.ru/php/programms/eduPrograms.php?Program_ID=3-06.03.01.03)

3) Личный кабинет студента на официальном сайте ВятГУ [электронный ресурс] / - Режим доступа: <https://new.vyatsu.ru/account/>

4) Единое окно доступа к образовательным ресурсам <http://window.edu.ru/>

#### **Электронные библиотечные системы (ЭБС)**

- ЭБС «Научная электронная библиотека eLIBRARY» (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>)
- ЭБС «Издательства Лань» (<http://e.lanbook.com/>)
- ЭБС «Университетская библиотека online» ([www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru))
- Внутренняя электронно-библиотечная система ВятГУ (<http://lib.vyatsu.ru/>)

- ЭБС «ЮРАЙТ (<https://urait.ru>)

### **Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

- ГАРАНТ
- КонсультантПлюс
- Техэксперт: Нормы, правила, стандарты
- Роспатент (<https://www1.fips.ru/elektronnye-servisy/informatsionno-poiskovaya-sistema>)
- Web of Science® (<http://webofscience.com>)

## Материально-техническое обеспечение дисциплины

### Демонстрационное оборудование

Перечень используемого оборудования
МУЛЬТИМЕДИА ПРОЕКТОР CASIO XJ-A140V С ЭКРАНОМ НАСТЕННЫМ PROJESTA ПРОФИ 180*180СМ, ШТАТИВОМ PROFFIX 63-100СМ И КАБЕЛЕМ VGA 15.2М
НОУТБУК HP g6-1160er 15,6"/I3
РАБОЧАЯ СТАНЦИЯ ICL ICL RAY S301.3 Intel Core i5 660

### Специализированное оборудование

Перечень используемого оборудования
рН-МЕТР-150МІ С КОМБИНИРОВАННЫМ ЭЛЕКТРОДОМ ESK-10605/7 К80.12 (ЗСК-10605/7 К80.12) И ДЕРЖАТЕЛЕМ
АВТОКЛАВ ВК-30
АНАЛИЗАТОР ВЛАЖНОСТИ ФИРМЫ *САПТОРИУС*
БИОРЕАКТОР
ВЕСЫ METTLER PG 203-S (до 210г)
ВЕСЫ Shinko AJ-1200CE 1200г x 0,01г
ДОЗАТОР BIONIT 1-канальный 5-100мкл 710010
ИНКУБАТОР BD115 BINDER (В КОМПЛЕКТЕ С ДВУМЯ ПОЛКАМИ)
ИСПАРИТЕЛЬ роторный RV-10 basic V с комплектующими
КАЧАЛКА ДЛЯ КУЛЬТУР
КОМПЛЕКС МИКРОСКОПИИ МЕКОС-Ц2
ЛАБОРАТОРНАЯ ПЕЧЬ (СУШИЛЬНЫЙ ШКАФ) Thelco 6559 (до 250С)
ЛАБОРАТОРНЫЙ ИНКУБАТОР LAB-LINE №302-1
МЕШАЛКА МАГНИТНАЯ CTbasic safety control
МИКРОВОЛНОВАЯ ПЕЧЬ SAMSUNG MW-87WR
МИКРОСКОП ЛАБОРАТОРНЫЙ *БИОМЕД-1*
МИКРОСКОП ТРИНОКУЛЯР
МУФЕЛЬНАЯ ПЕЧЬ, Thermoline F62730-33-80
ОДНОКАНАЛЬНЫЙ ДОЗАТОР Biohit 500-5000 мкл Proline Plus
ПИПЕТ-ДОЗАТОР ДИГИТАЛ 100-1000 мл
ПИПЕТ-ДОЗАТОР ДИГИТАЛ 1-5 мл
СВЕРХЗВУКОВОЙ (УЛЬТРАЗВУКОВОЙ) ДЕЗИНТЕГРАТОР СРХ500
СПЕКТРОФОТОМЕТР сканирующий однолучевой UV-Mini-1240 в комплекте
СТЕНД учебно-лабораторный по получению продуктов биосинтеза микроорганизмов
СЧЕТЧИК КОЛОНИЙ
ТЕРМОСТАТ Binder BD 115
ХОЛОДИЛЬНИК "АТЛАНТ" KSHD 152-01
ШЕЙКЕР ELMi СТ-3
ШЕЙКЕР-ИНКУБАТОР E-24 С ПЛАТФОРМОЙ 25x250ml, New Brunswick
ШЕЙКЕР-ИНКУБАТОР Excella E25R С ОХЛАЖДЕНИЕМ
ЭКСТРАКТОР-КОНЦЕНТРАТОР ДЛЯ ЖИДКИХ ЛЕТУЧИХ ВЕЩЕСТВ, Pyrex Brand One Step

**Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, в том числе лицензионное и свободно распространяемое ПО (включая ПО отечественного производства)**

№ п.п	Наименование ПО	Краткая характеристика назначения ПО
1	Программная система с модулями для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ»	Программный комплекс для проверки текстов на предмет заимствования из Интернет-источников, в коллекции диссертация и авторефератов Российской государственной библиотеки (РГБ) и коллекции нормативно-правовой документации LEXPRO
2	Microsoft Office 365 ProPlusEdu ALNG SubsVL MVL AddOn toOPP	Набор веб-сервисов, предоставляющий доступ к различным программам и услугам на основе платформы Microsoft Office, электронной почте бизнес-класса, функционалу для общения и управления документами
3	Office Professional Plus 2016	Пакет приложений для работы с различными типами документов: текстами, электронными таблицами, базами данных, презентациями
4	Windows Professional	Операционная система
5	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса	Антивирусное программное обеспечение
6	Справочная правовая система «Консультант Плюс»	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации
7	Электронный периодический справочник ГАРАНТ Аналитик	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации
8	Security Essentials (Защитник Windows)	Защита в режиме реального времени от шпионского программного обеспечения, вирусов.
9	МойОфис Стандартный	Набор приложений для работы с документами, почтой, календарями и контактами на компьютерах и веб браузерах

Обновленный список программного обеспечения данной рабочей программы находится по адресу:  
[https://www.vyatsu.ru/php/list\\_it/index.php?op\\_id=111563](https://www.vyatsu.ru/php/list_it/index.php?op_id=111563)