

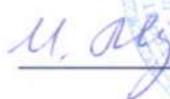
МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет  
имени С.М. Кирова»

**Согласовано**  
Проректор по образовательной  
деятельности

  
Н.В. Беляева

28 февраля 2023 г.

**Утверждаю**  
Ректор

  
И.А. Мельничук



28 февраля 2023 г.  
(Протокол Ученого совета от 28.02.23 № 1)

**Основная профессиональная образовательная программа  
высшего образования**

Наименование образовательной программы  
Энерго- и ресурсосберегающие процессы в биотехнологии и химической  
переработке растительной биомассы

18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии,  
нефтехимии и биотехнологии

*(код и наименование направления подготовки)*

Уровень высшего образования  
Уровень магистратуры

*(уровень бакалавриата/ уровень магистратуры)*

Форма обучения  
Очная

*(очная/очно-заочная/заочная)*

Год начала подготовки 2023

2023 год

# СОДЕРЖАНИЕ

I. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ .....	2
1.1. Нормативные документы.....	2
1.2. Перечень сокращений .....	2
II. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВЫПУСКНИКОВ .....	3
2.1. Общее описание профессиональной деятельности выпускников .....	3
2.2. Типы задач профессиональной деятельности.....	6
2.3. Задачи профессиональной деятельности.....	4
2.4. Объекты профессиональной деятельности выпускников или область (области) знания.....	5
2.5. Перечень профессиональных стандартов (при наличии) .....	7
III. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ .....	8
3.1. Направленность (профиль, специализация) образовательной программы в рамках направления подготовки (специальности).....	8
3.2. Квалификация, присваиваемая выпускникам образовательной программы .....	8
3.3. Объем программы: .....	8
3.4. Формы обучения.....	8
3.5. Срок получения образования .....	8
3.6. Язык реализации программы.....	8
3.7. Использование сетевой формы реализации образовательной программы .....	8
3.8. Применение электронного обучения.....	8
IV. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ .....	9
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ .....	9
4.1. Результаты освоения основной профессиональной образовательной программы .....	9
4.2. Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения: .....	9
4.3. Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения .....	11
4.4. Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения .....	12
V. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ОПОП .....	18
5.1. Структура и объем программы .....	18
5.2. Объем обязательной части образовательной программы.....	18
5.3. Учебный план образовательной программы.....	19
5.4. Рабочие программы дисциплин (модулей) и практик .....	19
5.5. Практическая подготовка. Виды и типы практики .....	19
5.6. Государственная итоговая аттестация.....	20
VI. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ .....	20
6.1. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение образовательной программы .....	21
6.2. Кадровые условия реализации образовательной программы .....	23
6.3. Финансовые условия реализации образовательной программы.....	25
6.4. Применяемые механизмы оценки качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по образовательной программе .....	25
ПРИЛОЖЕНИЕ 2 .....	26
ПРИЛОЖЕНИЕ 3 .....	26
ПРИЛОЖЕНИЕ 4 .....	26
ПРИЛОЖЕНИЕ 5 .....	26
ПРИЛОЖЕНИЕ 6 .....	26
ПРИЛОЖЕНИЕ 7 .....	26
ПРИЛОЖЕНИЕ 8 .....	26

## **I. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

### **1.1. Нормативные документы**

- Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования – (уровень магистратуры) по направлению подготовки (специальности) 18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии, утвержденный приказом Минобрнауки России от 07.08.2020 № 909;

– - Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденный приказом Минобрнауки России от 6 апреля 2021 года № 245 (далее – Порядок организации образовательной деятельности);

- Порядок проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры, утвержденный приказом Минобрнауки России от 29 июня 2015 г. № 636;

- Положение о практической подготовке обучающихся, утвержденное приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 05 августа 2020 г № 885;

- локальные нормативные акты СПбГЛТУ.

### **1.2. Перечень сокращений**

В настоящей основной профессиональной образовательной программе используются следующие сокращения:

з.е. – зачетная единица;

ОПК – общепрофессиональная компетенция;

ОПОП	– основная профессиональная образовательная программа;
ОТФ	– обобщенная трудовая функция;
ПД	– профессиональная деятельность;
ПК	– профессиональная компетенция;
ПС	– профессиональный стандарт;
ПООП	– примерная основная образовательная программа по направлению подготовки <код Наименование> (при наличии);
сетевая форма	– сетевая форма реализации образовательных программ;
УК	– универсальная компетенция;
ФГОС ВО	– федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки бакалавриата/магистратуры;
ОВЗ	– ограниченными возможностями здоровья

## **II. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВЫПУСКНИКОВ**

### **2.1. Общее описание профессиональной деятельности выпускников**

Области профессиональной деятельности и сферы профессиональной деятельности, в которых выпускники, освоившие программу магистратуры, могут осуществлять профессиональную деятельность:

16. Строительство и жилищно-коммунальное хозяйство (в сферах: сбора, переработки, утилизации и хранения отходов производства; обеспечения экологически и санитарно-эпидемиологически безопасного обращения с отходами производства и потребления);

26. Химическое, химико-технологическое производство (в сферах: производства неорганических веществ; производства продуктов основного и тонкого органического синтеза; производства продуктов переработки нефти, газа и

твердого топлива; производства полимерных материалов, лаков и красок; производства энергонасыщенных материалов);

40. Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере организации и проведения научно-исследовательских в области химического и химико-технологического производства).

Выпускники могут осуществлять профессиональную деятельность в других областях профессиональной деятельности и (или) сферах профессиональной деятельности при условии соответствия уровня их образования и полученных компетенций требованиям к квалификации работника.

## **2.2. Типы задач профессиональной деятельности выпускников:**

- Научно-исследовательский
- Технологический

## **2.3. Задачи профессиональной деятельности:**

### **Научно-исследовательский:**

- Изучение и анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования
- решение задач оптимизации технологических процессов и систем с позиций энерго- и ресурсосбережения;
- разработка новых технических и технологических решений на основе результатов научных исследований

### **Технологический:**

Разработка технологий глубокой переработки отходов лесопромышленного комплекса с использованием биотехнологий

Разработка технологий глубокой переработки отходов сельского хозяйства с использованием биотехнологий

Разработка в организации мероприятий по экономическому регулированию процессов водоотведения, очистки сточных вод и обработки осадка сточных вод и управлению ими

Очистка воды и почвы с использованием метаболического потенциала биообъектов

Обеспечение эксплуатации сооружений, технологического и вспомогательного оборудования по очистке сточных вод

## **2.4. Объекты профессиональной деятельности выпускников или область (области) знания:**

Объекты технологической деятельности: сооружения очистки сточных вод и газовых выбросов, переработки отходов, утилизации теплоэнергетических потоков и вторичных материалов; методы и средства оценки состояния окружающей среды и защиты ее от антропогенного воздействия; процессы и аппараты в химической технологии древесины, промышленные установки и технологические схемы, включая системы автоматизированного управления;

Объекты научно-исследовательской деятельности: многоассортиментные производства химической переработки древесины и смежных отраслей промышленности; процессы и аппараты в химической технологии древесины, промышленные установки и технологические схемы, включая системы автоматизированного управления.

<b>Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда)</b>	<b>Типы задач профессиональной деятельности</b>	<b>Задачи профессиональной деятельности</b>	<b>Объекты профессиональной деятельности (или области знания)</b>
16 Строительство и жилищно-коммунальное хозяйство (в сферах: сбора, переработки, утилизации и хранения отходов производства; обеспечения экологически и санитарно-эпидемиологически безопасного обращения с отходами	Технологически	Разработка в организации мероприятий по экономическому регулированию процессов водоотведения, очистки сточных вод и обработки осадка сточных вод и управлению ими Очистка воды и почвы с использованием метаболического потенциала биообъектов Обеспечение эксплуатации сооружений,	- сооружения очистки сточных вод и газовых выбросов, переработки отходов, утилизации теплоэнергетических потоков и вторичных материалов; - методы и средства оценки состояния окружающей среды и защиты ее от антропогенного воздействия;

производства и потребления)		технологического и вспомогательного оборудования по очистке сточных вод	- промышленные установки и технологические схемы, включая системы автоматизированного управления
26 Химическое, химико-технологическое производство (в сферах: производства неорганических веществ; производства продуктов основного и тонкого органического синтеза; производства продуктов переработки нефти, газа и твердого топлива; производства полимерных материалов, лаков и красок; производства энергонасыщенных материалов)	Технологическая	Разработка технологий глубокой переработки отходов лесопромышленного комплекса с использованием биотехнологий Разработка технологий глубокой переработки отходов сельского хозяйства с использованием биотехнологий	- сооружения очистки сточных вод и газовых выбросов, переработки отходов, утилизации теплоэнергетических потоков и вторичных материалов; - методы и средства оценки состояния окружающей среды и защиты ее от антропогенного воздействия; - процессы и аппараты в химической технологии древесины, промышленные установки и технологические схемы, включая системы автоматизированного управления
40 Сквозные виды профессиональной деятельности (в сфере организации и проведения научно-исследовательских в области химического и химико-технологического производства)	Научно-исследовательский	- Изучение и анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования; - решение задач оптимизации технологических процессов и систем с позиций энерго- и ресурсосбережения; - разработка новых технических и технологических решений на основе результатов научных исследований	- многоас- сортиментные производства химической переработки древесины и смежных отраслей промышленности; процессы и аппараты в химической технологии древесины, - промышленные установки и технологические схемы, включая системы автоматизированного управления.

## 2.5. Перечень профессиональных стандартов (при наличии):

1. 16.016 Профессиональный стандарт "Специалист по эксплуатации очистных сооружений водоотведения", утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 17 ноября 2020 г. N 806н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 22 декабря 2020 г., регистрационный N 617104).

*Перечень обобщённых трудовых функций и трудовых функций, имеющих отношение к профессиональной деятельности выпускника программы:*

Код и наименование профессионального стандарта	Обобщенные трудовые функции			Трудовые функции		
	код	наименование	уровень квалификации	Наименование	код	уровень (подуровень) квалификации
16.016 Профессиональный стандарт "Специалист по эксплуатации очистных сооружений водоотведения"	С	Разработка в организации мероприятий по экономическому регулированию процессов водоотведения, очистки сточных вод и обработки осадка сточных вод и управлению ими	7	Разработка и экономическое обоснование планов внедрения новой техники и технологий, обеспечивающих модернизацию технологического процесса	С/01.7	7
				Разработка мероприятий по экономическому регулированию деятельности организации	С/02.7	7
				Проведение обоснованных расчетов с целью прогнозирования воздействия хозяйственной деятельности организации на окружающую среду	С/03.7	7
				Подготовка предложений по предупреждению нештатной работы организации	С/04.7	7

### **III. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

**3.1. Направленность (профиль, специализация) образовательной программы в рамках направления подготовки (специальности):**

Энерго- и ресурсосберегающие процессы в биотехнологии и химической переработке растительной биомассы

**3.2. Квалификация, присваиваемая выпускникам образовательной программы:** магистр

**3.3. Объем программы:** 120 зачетных единиц (далее – з.е.).

**3.4. Формы обучения:** очная

**3.5. Срок получения образования вне зависимости от применяемых образовательных технологий:**

- в очной форме обучения, включая каникулы, предоставляемые после прохождения государственной итоговой аттестации, составляет 2 года;

- при обучении по индивидуальному учебному плану инвалидов и лиц с ОВЗ может быть увеличен по их заявлению не более чем на полгода по сравнению со сроком получения образования для соответствующей формы обучения.

**3.6. Язык реализации программы** русский.

**3.7. Использование сетевой формы реализации образовательной программы** нет.

**3.8. Применение электронного обучения:** При реализации программы магистратуры Университет вправе применять электронное обучение, дистанционные образовательные технологии.

Электронное обучение, дистанционные образовательные технологии, применяемые при обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (далее – инвалиды и лица с ОВЗ), должны предусматривать возможность приёма-передачи информации в доступной форме.

## IV. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

### 4.1. Результаты освоения основной профессиональной образовательной программы

В результате освоения основной профессиональной образовательной программы у выпускника должны быть сформулированы универсальные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции.

### 4.2. Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции выпускника	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1. Осуществляет критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода. УК-1.2. Использует законы и формы логически правильного мышления, основные принципы системного подхода. УК-1.3. Определяет в рамках выбранного алгоритма вопросы (задачи), подлежащие дальнейшей разработке. Предлагает способы их решения УК-1.4. Вырабатывает стратегию действий на основе анализа проблемных ситуаций.
Разработка и реализация проектов	УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.1. Разрабатывает концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы, формулируя цель, задачи, актуальность, значимость (научную, практическую, методическую и иную в зависимости от типа проекта), ожидаемые результаты и возможные сферы их применения УК-2.2 –Способен видеть образ результата деятельности и планировать последовательность шагов для достижения данного результата УК-2.3. Формирует план-график реализации проекта в целом и план контроля его выполнения УК-2.4. Организует и координирует работу участников проекта, способствует конструктивному преодолению возникающих разногласий и конфликтов, обеспечивает работу команды необходимыми ресурсами УК-2.5. Представляет публично результаты проекта (или отдельных его этапов) в форме отчетов, статей, выступлений на научно-практических семинарах и конференциях. УК-2.6. Предлагает возможные пути (алгоритмы)

		внедрения в практику результатов проекта (или осуществляет его внедрение).
Командная работа и лидерство	УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	УК-3.1. Вырабатывает стратегию сотрудничества и на ее основе организует работу команды УК-3.2. Учитывает в своей социальной и профессиональной деятельности интересы, особенности поведения и мнения (включая критические) людей, с которыми работает/взаимодействует, в том числе посредством корректировки своих действий. УК-3.3. Обладает навыками преодоления возникающих в команде разногласий, споров и конфликтов на основе учета интересов всех сторон УК-3.4. Предвидит результаты (последствия) как личных, так и коллективных действий УК-3.5. Планирует командную работу, распределяет поручения и делегирует полномочия членам команды. Организует обсуждение разных идей и мнений
Коммуникация	УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	УК-4.1. Применяет современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах). УК-4.2. Применяет правила и закономерности деловой устной и письменной коммуникации для академического и профессионального взаимодействия, в том числе на иностранном(ых) языке(ах). УК-4.3. Использует методы и навыки при академическом и профессиональном взаимодействии в устной и письменной форме, в том числе на иностранном(ых) языке(ах).
Межкультурное взаимодействие	УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	УК-5.1. Воспринимает и анализирует межкультурное разнообразие общества в процессе их взаимодействия. УК-5.2. Использует навыки в процессе межкультурного взаимодействия с использованием этических норм поведения. УК-5.3 Владеет навыками создания недискриминационной среды взаимодействия при выполнении профессиональных задач.
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	УК- 6.1 Определяет и реализовывает приоритеты личностного роста и способы совершенствования собственной деятельности на основе самооценки УК- 6.2 Оценивает свои ресурсы (личностные, психофизиологические, ситуативные, временные и т.д.) и оптимально их использует для успешного выполнения и совершенствования различных видов деятельности УК- 6.3 Планирует и реализует траекторию профессионального и личностного развития с учетом требований рынка труда и профессиональной деятельности

### 4.3. Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции выпускника	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
Научные исследования и разработки	ОПК-1. Способен организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу, разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок	<p>ОПК-1.1 Использует базовые принципы и методы организации научных исследований, основных источников научно-технической информации.</p> <p>ОПК-1.2 Использует методики и принципы формирования новых подходов для решения научно-технических задач при работе в научном коллективе.</p> <p>ОПК-1.3 Самостоятельно ставит цели исследования, формулирует личные планы их реализации, выбирает методику, приборное обеспечение и форму представления полученных данных.</p> <p>ОПК-1.4 Формулирует основные положения и задачи для проведения исследований и обсуждения результатов коллективной научной деятельности.</p> <p>ОПК-1.5 Критически оценивает научно-техническую информацию, планирует и представляет результаты проводимых научных исследований.</p> <p>ОПК-1.6 Владеет навыками, необходимыми для активного общения с коллегами из научного коллектива, навыками коллективного обсуждения результатов работы, формирования новых коллективных подходов в решении научно-исследовательских задач.</p>
Профессиональная методология	ОПК-2. Способен использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты.	<p>ОПК-2.1 Выбирает методику, приборное обеспечение и форму представления полученных данных;</p> <p>ОПК-2.2 Выбирает технические средства для проведения экспериментальных работ.</p> <p>ОПК-2.3. Оценивает полученные научные результаты</p> <p>ОПК-2.4. Знает способы планирования эксперимента, обработки результатов и их анализа, осуществления их корректной интерпретации.</p> <p>ОПК-2.5. Готов разрабатывать математические модели и осуществлять их экспериментальную проверку</p>
Инженерная и технологическая подготовка	ОПК-3. Способен разрабатывать нормы выработки,	ОПК-3.1. Умеет составлять материальный и тепловой балансы производства с учетом потерь и регенерации реагентов

	технологические нормативы на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии, контролировать параметры технологического процесса, выбирать оборудование и технологическую оснастку	ОПК-3.2. Умеет рассчитывать экономическую эффективность запланированных мероприятий по экономии материальных ресурсов, топлива и электроэнергии ОПК-3.3. Умеет выбирать и контролировать параметры технологического процесса ОПК-3.4. Умеет выбирать оборудование и технологическую оснастку с высокой экономической эффективностью
--	---	---

#### 4.4. Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

Задача профессиональной деятельности	Объекты или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Основание (ПС, анализ иных требований, предъявляемых к выпускникам)
<b>Тип задач профессиональной деятельности - <u>технологический</u></b>				
- Разработка технологий глубокой переработки отходов лесопромышленного комплекса с использованием биотехнологий - Разработка технологий глубокой переработки отходов сельского хозяйства с использованием биотехнологий	- сооружения очистки сточных вод и газовых выбросов, переработки отходов, утилизации теплоэнергетических потоков и вторичных материалов; - методы и средства оценки состояния окружающей среды и защиты ее от антропогенного воздействия; - процессы и аппараты в химической технологии древесины, промышленные установки и технологические	ПК-1. Готовность к разработке технических заданий на проектирование и изготовление нестандартного оборудования	ПК-1.1. Знает о применении, принципах действия, классификацию и конструкции основного технологического и вспомогательного оборудования для транспортировки, подготовки, переработки и хранения сырья; особенности эксплуатации и налаживания оборудования ПК-1.2. Знает о перспективах совершенствования технологического оборудования химической переработки древесины и	На основе анализа: - требований к профессиональным компетенциям, предъявляемых к выпускникам на рынке труда; - обобщения отечественного, зарубежного опыта; - проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники.

	схемы, включая системы автоматизированного управления;		биологически активных веществ с целью энерго- и ресурсосбережения ПК-1.3. Умеет интерпретировать кинетические, термодинамические и гидродинамические характеристики реакций для выбора реакционного оборудования, обвязки и оснастки реакторов; проводить расчет основного, нестандартного и вспомогательного промышленного оборудования. ПК-1.4. Умеет получать и оформлять технические данные для формирования заданий на проектирование	
<p>- Разработка технологий глубокой переработки отходов лесопромышленного комплекса с использованием биотехнологий</p> <p>- Разработка технологий глубокой переработки отходов сельского хозяйства с использованием биотехнологий</p> <p>- Разработка в организации мероприятий по экономическому</p>	<p>- сооружения очистки сточных вод и газовых выбросов, переработки отходов, утилизации теплоэнергетических потоков и вторичных материалов;</p> <p>- методы и средства оценки состояния окружающей среды и защиты ее от антропогенного воздействия;</p> <p>- процессы и аппараты в химической технологии</p>	ПК-3. способность оценивать инновационный и технологический риски при внедрении новых технологий	<p>ПК-3.1. Умеет идентифицировать, классифицировать, анализировать и оценивать экологические, инновационные и технологические риски</p> <p>ПК-3.2. Выявляет причины и источники нештатных и сверхнормативных выбросов и сбросов вредных веществ в окружающую среду, возникновения отходов</p> <p>ПК-3.3. Умеет Разрабатывать</p>	<p>На основе анализа:</p> <p>- требований к профессиональным компетенциям, предъявляемых к выпускникам на рынке труда;</p> <p>- обобщения отечественного, зарубежного опыта;</p> <p>- проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы</p>

<p>регулированию процессов водоотведения, очистки сточных вод и обработки осадка сточных вод и управлению ими</p> <p>- Очистка воды и почвы с использованием метаболического потенциала биообъектов</p>	<p>древесины, промышленные установки и технологические схемы, включая системы автоматизированного управления;</p>		<p>предложения по предупреждению нештатных и сверхнормативных выбросов и сбросов вредных веществ, возникновения отходов</p> <p>ПК 3.4 Знает экологическое, техническое, санитарное законодательство Российской Федерации, основные нормативные правовые акты в области охраны окружающей среды</p> <p>ПК-3.5 Умеет рассчитывать плату за негативное воздействие организации на окружающую среду</p> <p>ПК-3.6 Устанавливает взаимосвязь между воздействием на окружающую среду и техническими возможностями новой техники и технологий</p>	<p>выпускники;</p> <p>- на основании ПС <b>16.016</b> «Специалист по эксплуатации очистных сооружений водоотведения», утвержденного Приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 17 ноября 2020 года №806н</p>
<p>- Разработка технологий глубокой переработки отходов лесопромышленного комплекса с использованием биотехнологий</p> <p>- Разработка технологий глубокой переработки отходов сельского хозяйства с использованием</p>	<p>очистки сточных вод и газовых выбросов, переработки отходов, утилизации теплоэнергетических потоков и вторичных материалов; методы и средства оценки состояния окружающей среды и защиты ее от антропогенного воздействия;</p>	<p>ПК-4. Способность разрабатывать мероприятия по комплексному использованию сырья, по замене дефицитных материалов</p>	<p>ПК-4.1. Знает основных направления химической и микробиологической переработки древесины, направления комплексного использования основной и побочной продукции химической переработки древесины.</p> <p>ПК-4.2. Знает</p>	<p>На основе анализа:</p> <p>- требований к профессиональным компетенциям, предъявляемых к выпускникам на рынке труда;</p> <p>- обобщения отечественного, зарубежного опыта;</p> <p>- проведения консультаций с ведущими работодателями,</p>

<p>биотехнологий - Очистка воды и почвы с использованием метаболического потенциала биообъектов</p>	<p>процессы и аппараты в химической технологии древесины, промышленные установки и технологические схемы, включая системы автоматизированного управления</p>		<p>свойства растительных материалов и продуктов их переработки ПК-4.3. Знает о возможности замены дефицитных материалов ПК-4.4. Знает приемы минимального воздействия химических технологий переработки древесины на окружающую среду ПК -4.5 Прогнозирует воздействия новой техники и технологий на окружающую среду ПК-4.6 . Определяет критерии достижения целей очистки сточных вод и обработки осадка с учетом технических возможностей организации</p>	<p>объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники; - на основании ПС <b>16.016</b> «Специалист по эксплуатации очистных сооружений водоотведения», утвержденного Приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 17 ноября 2020 года №806н</p>
<p>- Разработка технологий глубокой переработки отходов лесопромышленного комплекса с использованием биотехнологий - Разработка технологий глубокой переработки отходов сельского хозяйства с использованием</p>	<p>- сооружения очистки сточных вод и газовых выбросов, переработки отходов, утилизации теплоэнергетических потоков и вторичных материалов; - методы и средства оценки состояния окружающей среды и защиты ее от</p>	<p>ПК-5. способностью создавать технологии утилизации отходов и системы обеспечения экологической безопасности производства.</p>	<p>ПК-5.1. Умеет создавать технологии утилизации отходов и системы обеспечения экологической безопасности производства ПК-5.2. Оценивает инновационный и технологический риски при внедрении новых технологий ПК-5.3. Знает об особенностях</p>	<p>На основе анализа: - требований к профессиональным компетенциям, предъявляемых к выпускникам на рынке труда; - обобщения отечественного, зарубежного опыта; - проведения консультаций с ведущими работодателями,</p>

<p>биотехнологий</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Разработка в организации мероприятий по экономическому регулированию процессов водоотведения, очистки сточных вод и обработки осадка сточных вод и управлению ими</li> <li>- Обеспечение эксплуатации сооружений, технологического и вспомогательного оборудования по очистке сточных вод</li> <li>- Очистка воды и почвы с использованием метаболического потенциала биообъектов</li> </ul>	<p>антропогенного воздействия;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- процессы и аппараты в химической технологии древесины, промышленные установки и технологические схемы, включая системы автоматизированного управления</li> </ul>		<p>технологического процесса и оборудования, химических реагентов, потенциально способствующих возникновению нежелательных событий.</p> <p>ПК-5.4. Знает концепции системы управления экологической безопасностью производств</p> <p>ПК-5.5. Умеет пользоваться приемами выявления, прогнозирования и анализа рисков техногенных ситуаций, приемами оценки эффективности мероприятий по снижению экологических рисков, приемами оценки инвестиционных рисков внедрения инновационных технологий</p> <p>ПК-5.6. Знает о системе экологической сертификации технологических процессов</p> <p>ПК-5.7. Выявляет причины и источники нештатных и сверхнормативных выбросов и сбросов вредных веществ в окружающую среду, возникновения отходов</p>	<p>объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- на основании ПС <b>16.016</b> «Специалист по эксплуатации очистных сооружений водоотведения», утвержденного Приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 17 ноября 2020 года №806н</li> </ul>
--	--	--	---	--

<b>Тип задач профессиональной деятельности - Научно-исследовательский</b>				
<p>- Изучение и анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования</p> <p>- решение задач оптимизации технологических процессов и систем с позиций энерго- и ресурсосбережения;</p> <p>- разработка новых технических и технологических решений на основе результатов научных исследований</p>	<p>- многоас- сортиментные производства химической переработки древесины и смежных отраслей промышленности;</p> <p>- процессы и аппараты в химической технологии древесины, -промышленные установки и технологические схемы, включая системы автоматизированн ого управления;</p>	<p>ПК-2. Способность к анализу технологическ их процессов с целью повышения показателей энерго- и ресурсосбереж ения, к оценке экономической эффективности технологическ их процессов, их экологической безопасности.</p>	<p>ПК-2.1 Знает основные направления ресурсо- и энергосбережения В области химической переработки древесины</p> <p>ПК-2.2. Знает основы, принципы и методы создания ресурсосберегающи х технологий, малоотходных и экологически безопасных технологических процессов, эффективных способах и методах переработки, утилизации и обезвреживания промышленных отходов</p> <p>ПК-2.3. Умеет использовать на практике современные методы и подходы к рациональному использованию природных ресурсов, созданию экологически безопасных и малоотходных технологий.</p> <p>ПК-2.3 Умеет использовать на практике современные методы и подходы к рациональному использованию природных ресурсов, созданию экологически безопасных и малоотходных</p>	<p>На основе анализа: - требований к профессиональн ым компетенциям, предъявляемых к выпускникам на рынке труда;</p> <p>- обобщения отечественного, зарубежного опыта;</p> <p>- проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники.</p>

			<p>технологий ПК-2.4. Знает методы оптимизации и принципах моделирования технологических и природных систем. ПК-2.5 Умеет делать расчеты для экономического обоснования внедрения новой техники и технологий, включая наилучшие доступные технологии. ПК-2.6 Анализирует ресурсо- и энергосбережения в результате внедрения новой техники и технологий</p>	
--	--	--	--	--

## V. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ОПОП

### 5.1. Структура и объем программы магистратуры

Структура программы		Объем программы и ее блоков в з.е.
Блок 1	Дисциплины (модули)	Не менее 51 з.е.
Блок 2	Практика	Не менее 25 з.е.
Блок 3	Государственная итоговая аттестация:	Не менее 6 з.е.
Объем программы магистратуры		120 з.е.

### 5.2. Объем обязательной части образовательной программы

К обязательной части ОПОП относятся дисциплины (модули) и практики, обеспечивающие формирование общепрофессиональных компетенций, а также профессиональных компетенций. Формирование универсальных компетенций обеспечивают дисциплины (модули) и практики, включенные в обязательную часть программы.

Объем обязательной части, без учета объема государственной итоговой аттестации, составляет не менее 20 процентов общего объема программы.

### **5.3. Учебный план образовательной программы**

Учебный план образовательной программы определяет перечень, трудоёмкость, последовательность и распределение по периодам обучения учебных дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, формы промежуточной аттестации обучающихся и содержит календарный график учебного процесса (Приложение 1 к ОПОП).

Учебным планом ОПОП обеспечивается возможность освоения элективных дисциплин (модулей) и факультативных дисциплин (модулей).

### **5.4. Рабочие программы дисциплин (модулей) и практик**

Рабочие программы дисциплин (модулей), практик включая оценочные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации, представлены в Приложении 2 к ОПОП.

### **5.5. Практическая подготовка. Виды и типы практики**

Практическая подготовка - форма организации образовательной деятельности при освоении образовательной программы выполнения обучающимися определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью и направленных на закрепление, развитие практических навыков и компетенций по профилю образовательной программы.

Практическая подготовка обучающихся реализуется в дисциплинах (модулях), практиках и отражена в учебном плане и в рабочих программах дисциплин (модулей), практик.

Образовательной программой предусмотрены следующие практики:

1. Учебная ознакомительная практика
2. Производственная технологическая практика.
3. Производственная практика: научно-исследовательская работа.

Образовательная программа не устанавливает дополнительный тип

Рабочие программы практик, включая оценочные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации, представлены в Приложении 3 к ОПОП.

## **5.6. Государственная итоговая аттестация**

Государственная итоговая аттестация обучающихся проводится в форме:

- защиты выпускной квалификационной работы.

Тематика выпускных квалификационных работ может быть предложена следующими организациями-партнерами образовательной программы:

1. ЗАО «Череповецкий фанерно-мебельный комбинат».
2. ОАО «ЛесПлитИнвест».
3. ОАО «Фанпласт».
4. ООО «Завод «Невский Ламинат».
5. ООО «Завод слоистых пластиков».
6. ОАО «Метадинея».
7. АО «Монди. «Сыктывкарский ЦБК».
8. ЗАО «Интернейшнл Пэйпер».
9. ООО «РК Грант».

Программа государственной итоговой аттестации (Приложение 4 к ОПОП) включает требования к выпускным квалификационным работам (объему, структуре, оформлению, представлению), порядку их выполнения, процедуру защиты выпускной квалификационной работы, критерии оценки результатов.

## **VI. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде Университета из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», как на территории Университета, так и вне его.

Электронная информационно-образовательная среда Университета обеспечивает:

- доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах;
- формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ, рецензий и оценок за эти работы;
- фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения образовательной программы;
- проведение учебных занятий, процедур оценки результатов обучения, реализация которых предусмотрена с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий;
- взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети «Интернет».

### **6.1. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение образовательной программы**

Рабочие программы дисциплин (модулей), практик определяют материально-техническое и учебно-методическое обеспечение образовательной программы, включая перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, перечень электронных учебных изданий и (или) печатных изданий, электронных образовательных ресурсов, перечень и состав современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем.

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных образовательной программой, оснащены оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) и практик.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и

обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду Университета.

При реализации образовательной программы используется следующее уникальное оборудование:

№п/п	Наименование лаборатории	Материально-техническое обеспечение (оборудование, инструмент)
1	Лаборатория формирования древесностружечных и древесно-волоконистых ковров, синтеза смолы	Машинный зал с оборудованием для изготовления, сушки и сортировки древесных частиц; формирования древесностружечных и древесно-волоконистых ковров; горячего прессования плит, комплект оборудования для анализа смол (рефрактометр, вискозиметр, титровальный стол), испытательные машины, аппарат Шоппер-Риглера, Хурум
2	Лаборатория синтеза полимеров	Установки для синтеза полимеров и олигомеров и их анализов, прибор для определения текучести
3	Лаборатория анализа плит	Ситовый анализатор, микроскоп, катетометр, аналитические весы, прессы, испытательные машины, установка для определения долговечности,
4	Лаборатория для проведения варок древесины и контроля за варочным процессом	Микроскоп; иономер универсальный; весы лабораторные аналитические; лабораторный вискозиметр, термостаты для проведения отбелки, прибор для определения сорности целлюлозы; прибор Иванова для определения средней длины волокна; сушильный шкаф; магнитограф; автоклав; установка для промывки целлюлозы; установка для определения числа Каппа
5	Лаборатория изготовления и анализа бумаги и картона	Прибор Иванова для определения средней длины волокна; листоотливной аппарат; аппарат для определения степени помола Шоппер-Риглера, ножи для резки бумаги, прибор для испытания на разрыв, приборы для испытания на раздирание и продавливание
6	Лаборатория анализа древесной массы	Комплектная лаборатория ЛАВ-1, автоклавы, сушильный шкаф; муфельная печь; спектрофотометр, весы лабораторные аналитические; термостаты для проведения отбелки, установка для промывки целлюлозы; установка для определения числа Каппа; рН-метр; фракционатор.
7	Лаборатория экологического контроля качества воды	Сушильный шкаф; рН-метр; установки для определения содержания взвешенных веществ, ХПК, БПК, цветности и мутности растворов; фотоколориметр
8	Лаборатория анализа химического состав растительного сырья и продуктов биохимической переработки растительного сырья	Спектрофотометр СФ-46; фотоэлектроколориметр; иономер; аналитические весы, технические весы, электроплитки; сушильный шкаф, ротационный испаритель

9	Лаборатория культивирования микроорганизмов	Стерилизатор (автоклав), лабораторные весы, сушильный шкаф, рефрактометр, ферментационная установка, ультратермостат, кристаллизатор, мешалка лабораторная, центрифуга; качалка-встряхиватель
10	Лаборатория анализа микроорганизмов	Сушильный шкаф, термостат, установка для периодического выращивания микроорганизмов, микроскопы
11	Лаборатория анализа лесохимических продуктов	Ротационный испаритель; Приборы для препаративной и тонкослойной хроматографии. Оборудование для разделения экстрактивных веществ и талловых масел. Оборудование для титриметрического анализа. Прибор для определения размягчения канифоли. Прибор для определения температуры плавления. Рефрактометр; поляриметр

Допускается замена оборудования его виртуальными аналогами.

Справка о материально-техническом обеспечении основной профессиональной образовательной программы представлена в приложении к ОПОП (Приложение 5).

## **6.2. Кадровые условия реализации образовательной программы**

Реализация программы магистратуры обеспечивается педагогическими работниками Университета, а также лицами, привлекаемыми к реализации программы магистратуры на иных условиях.

Квалификация педагогических работников Университета должна отвечать квалификационным требованиям, указанным в квалификационных справочниках, и (или) профессиональных стандартах.

Не менее 70 процентов численности педагогических работников, участвующих в реализации программы магистратуры, и лиц привлекаемых к реализации программы бакалавриата на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), ведут научную, учебно-методическую и (или) практическую работу, соответствующую профилю преподаваемой дисциплины (модуля).

Не менее 75 процентов численности педагогических работников и лиц, привлекаемых к образовательной деятельности на иных условиях (исходя из

количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), имеют ученую степень (в том числе ученую степень, полученную в иностранном государстве и признаваемую в Российской Федерации) и (или) ученое звание (в том числе ученое звание, полученное в иностранном государстве и признаваемое в Российской Федерации).

Справка о кадровом обеспечении основной профессиональной образовательной программы высшего образования является приложением к ОПОП (Приложение 6).

Не менее 5 процентов численности педагогических работников, участвующих в реализации программы магистратуры, и лиц, привлекаемых к реализации программы магистратуры на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), являются руководителями и (или) работниками иных организаций, осуществляющими трудовую деятельность в профессиональной сфере, соответствующей профессиональной деятельности, к которой готовятся выпускники имеют стаж работы в данной профессиональной сфере не менее 3 лет.

Справка о работниках из числа руководителей и работников организаций, деятельность которых связана с направленностью (профилем) реализуемой программы высшего образования является приложением к ОПОП (Приложение 7).

Общее руководство научным содержанием программы магистратуры осуществляется научно-педагогическим работником Университета, имеющим ученую степень (в том числе ученую степень, полученную в иностранном государстве и признаваемую в Российской Федерации), осуществляющим самостоятельные научно-исследовательские (творческие) проекты (участвующим в осуществлении таких проектов) по направлению подготовки, имеющим ежегодные публикации по результатам указанной научно-исследовательской (творческой) деятельности в ведущих отечественных и (или) зарубежных рецензируемых научных журналах и изданиях, а также осуществляющим ежегодную апробацию результатов указанной научно-исследовательской (творческой) деятельности на национальных и международных конференциях (Приложение 8).

### **6.3. Финансовые условия реализации образовательной программы**

При формировании государственного задания в период до начала срока формирования государственного задания на 2019 год и на плановый период 2020 и 2021 годов по решению федерального органа исполнительной власти, осуществляющего функции по выработке государственной политики и нормативно-правовому регулированию в установленной сфере деятельности, значение базового норматива затрат на оказание государственной услуги и значение отраслевого корректирующего коэффициента к базовому нормативу затрат на оказание государственной услуги определяются федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим функции по выработке государственной политики и нормативно-правовому регулированию в установленной сфере деятельности.

### **6.4. Применяемые механизмы оценки качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по образовательной программе**

6.4.1 Качество образовательной деятельности и подготовки обучающихся по программе магистратуры определяется в рамках системы внутренней оценки, а также системы внешней оценки, в которой Университет принимает участие на добровольной основе.

Университет при проведении регулярной внутренней оценки качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по программе магистратуры привлекает работодателей и (или) их объединения, иных юридических и (или) физических лиц, включая педагогических работников Университета.

В рамках внутренней системы оценки качества образовательной деятельности по программе магистратуры обучающимся предоставляется возможность оценивания условий, содержания, организации и качества образовательного процесса в целом и отдельных дисциплин (модулей) и практик.

6.4.2 Внешняя оценка качества образовательной деятельности по программе магистратуры в рамках процедуры государственной аккредитации осуществляется с целью подтверждения соответствия образовательной деятельности по программе магистратуры требованиям ФГОС ВО с учетом соответствующей ПООП.

Внешняя оценка качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по программе магистратуры может осуществляться в рамках профессионально-общественной аккредитации, проводимой работодателями, их объединениями, а также уполномоченными ими организациями, в том числе иностранными организациями, либо авторизованными национальными профессионально-общественными организациями, входящими в международные структуры, с целью признания качества и уровня подготовки выпускников, отвечающими требованиям профессиональных стандартов (при наличии), требованиям рынка труда к специалистам соответствующего профиля.

**ПРИЛОЖЕНИЕ 1**

**ПРИЛОЖЕНИЕ 2**

**ПРИЛОЖЕНИЕ 3**

**ПРИЛОЖЕНИЕ 4**

**ПРИЛОЖЕНИЕ 5**

**ПРИЛОЖЕНИЕ 6**

**ПРИЛОЖЕНИЕ 7**

**ПРИЛОЖЕНИЕ 8**