

УТВЕРЖДАЮ
Директор ВШТЭ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.04.02 <small>(индекс дисциплины)</small>	Основы биотехнологии древесных материалов (основы биорефайнинга) <small>(Наименование дисциплины)</small>
Кафедра: 23 <small>Код</small>	Технология целлюлозы и композиционных материалов <small>(Наименование кафедры)</small>
Направление подготовки:	18.04.01 Химическая технология
Профиль подготовки:	Химическая технология переработки древесины
Уровень образования:	магистратура

План учебного процесса

Составляющие учебного процесса		Очное обучение	Очно-заочное обучение	Заочное обучение
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся (часы)	Всего	108		
	Аудиторные занятия	54		
	Лекции	18		
	Лабораторные занятия	36		
	Практические занятия			
	Самостоятельная работа	54		
	Промежуточная аттестация			
Формы контроля по семестрам (номер семестра)	Экзамен			
	Зачет	1		
Общая трудоемкость дисциплины (зачетные единицы)		3		

Форма обучения:	Распределение зачетных единиц трудоемкости по семестрам									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Очная	3									
Очно-заочная										
Заочная										

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным
государственным образовательным стандартом высшего образования
по направлению подготовки 18.04.01 Химическая технология

На основании учебных планов № m180401-12_20

Кафедра-разработчик: Технология целлюлозы и композиционных материалов

Заведующий кафедрой: Аким Э.Л.

СОГЛАСОВАНИЕ:

Выпускающая кафедра: Технология бумаги и картона

Заведующий кафедрой: Смирнова Е.Г.

Методический отдел: Смирнова В.Г.

1. ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Место преподаваемой дисциплины в структуре образовательной программы

Блок 1: Базовая Обязательная Дополнительно является факультативом
Вариативная По выбору

1.2. Цель дисциплины

Сформировать компетенции обучающегося студента в области биотехнологии по переработке древесины.

1.3. Задачи дисциплины

- Рассмотреть основные направления комплексной глубокой химической переработки древесины
- Раскрыть принципы превращения ее основных компонентов в товарные продукты с высокой добавленной стоимостью (товарная целлюлоза, бумага, картон, целлюлозные композиты, а также волокна, пленки, пластмассы на основе химической переработки целлюлозы и многие другие).
- Продемонстрировать особенности Российской стратегической программы в мировом Лесном Секторе

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

Код компетенции	Формулировка компетенции	Этап формирования
ОПК- 4	готовность к использованию методов математического моделирования материалов и технологических процессов, к теоретическому анализу и экспериментальной проверке теоретических гипотез	1,2
Планируемые результаты обучения Знать: 1) основные аспекты технологических процессов 2) основы биорефайнинга Уметь: 1) организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу, разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок 2) использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты Владеть: 1) современными приборами и методиками 2) методикой математического моделирования материалов и технологических процессов		
ПК-6	способность к оценке экономической эффективности технологических процессов, оценке инновационно-технологических рисков при внедрении новых технологий	1
Знать: 1) основные характеристики экономической эффективности производства 2) новые инновационные технологии в области биотехнологии по переработке древесины Уметь: 1) организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу, разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок 2) использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты Владеть: 1) методикой оценки технико-экономической эффективности технологических процессов 2) методикой оценки технологических рисков при внедрении новых технологий		
ПК-10	способность находить оптимальные решения при создании продукции с учетом требований качества, надежности и стоимости, а также сроков исполнения,	1

Код компетенции	Формулировка компетенции	Этап формирования
	безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты	
Знать: 1) основные аспекты и направления биорефайнинга Уметь: 1) разрабатывать планы и программы проведения научных исследований, технических разработок и опытных выработок 2) организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты на надежность и качество продукции Владеть: 1) современными законодательными материалами по экологии и безопасности жизнедеятельности		

1.5. Дисциплины (практики) образовательной программы, в которых было начато формирование компетенций, указанных в п.1.4:

Дисциплина базируется на компетенциях, сформированных на предыдущем уровне образования.

2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование и содержание учебных модулей, тем и форм контроля	Объем (часы)		
	очное обучение	очно-заочное обучение	заочное обучение
Учебный модуль 1 Биорефайнинг – новый виток спирали			
Тема 1. Основные аспекты и направления биорефайнинга. Химические и технологические аспекты биорефайнинга. Промышленные биотехнологии. Биополимеры. Биопрепараты промышленного назначения (реагенты для производства целлюлозно-бумажной продукции). Сельскохозяйственные биотехнологии. Биотехнологии для переработки отходов. Биотехнологии для лесного сектора.	4		
Тема 2. Энергетические, физико-химические и химические аспекты биорефайнинга древесины. Схема потоков при биорефайнинге.	15		
Тема 3. Био-рефайнинг и Технологическая платформа «БиоТех2030». Биорефайнинг и нанотехнологии в Российской Лесной Технологической платформе. Стратегические программы в мировом лесном секторе. Цели платформы. Расширение межсекторальных связей внутри лесного комплекса. Факторы, обуславливающие динамику спроса и цен на древесные продукты. Взаимосвязь российской и европейской лесных технологических платформ. Отличия Российской платформы.	13		
Текущий контроль 1 (коллоквиум)	2		
Учебный модуль 2. Инновационные модели развития			
Тема 4. Инновационная модель развития ЦБП России. Алгоритм организации лесных плантаций в России. Цикл превращения органических отходов целлюлозных заводов в сырье. Плантации ускоренного роста. Реконструкция существующих ЦБК.	10		
Тема 5. Комплексный научно-технический проект группы «Илим» - СПб ГТУРП. «Разработка инновационной технологии комплексной переработки древесины лиственницы (с выводом на мировые рынки нового вида товарной целлюлозы) - проект «Лиственница». Цели проекта.	6		
Тема 6. Проблемы переработки лиственницы. Проблемы переработки лиственницы и распределения арабиногалактана в наноструктуре древесины. Специфика строения древесины лиственницы. Теоретическая концепция об определяющей роли релаксационного состояния полимеров в процессах химической, физико-химической и механо-химической переработки полимерных объектов и древесины. рыночные сегменты крупнотоннажного использования арабиногалактана	16		
Текущий контроль 2 (коллоквиум)	2		
Учебный модуль 3. Стратегические программы в мировом Лесном			

Наименование и содержание учебных модулей, тем и форм контроля	Объем (часы)		
	очное обучение	очно-заочное обучение	заочное обучение
Секторе			
Тема 7. Биотехнологии для лесного сектора. Плантационное лесовыращивание. Развитие производства пеллет в России.	10		
Тема 8. Место биоэнергетики среди воспроизводимых источников энергии. Перспективы биотоплива. Рынок топливных гранул. Классификация древесного био-топлива. Биотопливо нового поколения. Технологии производства жидких и твердых биотоплив.	10		
Тема 9. Разработки по биорефайнингу, биотопливу и решению экологических проблем. Циркулярная экономика	12		
Текущий контроль 3 (коллоквиум)	2		
Промежуточная аттестация по дисциплине (зачет)	6		
Всего:	108		

3. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

3.1. Лекции

Номера изучаемых тем	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
1	1	2				
2	1	2				
3	1	2				
4	1	2				
5	1	2				
6	1	2				
7	1	2				
8	1	2				
9	1	2				
ВСЕГО:		18				

3.2. Практические и семинарские занятия

не предусмотрено

3.3. Лабораторные занятия

Номера изучаемых тем	Наименование лабораторных занятий	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
2	Статистический анализ стабильности технологических параметров производства бумаги и качества готовой продукции	1	4				
6	Варка целлюлозы	1	12				
8	Изучение компрессионных свойств древесины лиственницы	1	6				
9	Экстрагирование арабиногалактана из древесины лиственницы на базе роторно-пульсационного аппарата	1	6				
9	Исследование процесса экстракции арабиногалактана из щепы древесины лиственницы	1	8				

Номера изучаемых тем	Наименование лабораторных занятий	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
ВСЕГО:			36				

4. КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

не предусмотрено

5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

Номера учебных модулей, по которым проводится контроль	Форма контроля знаний	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Кол-во	Номер семестра	Кол-во	Номер семестра	Кол-во
1,2,3	Коллоквиум	1	3				

6. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

Виды самостоятельной работы обучающегося	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
Усвоение теоретического материала	1	30				
Подготовка к лабораторным занятиям	1	18				
Подготовка к зачету	1	6				
ВСЕГО:		54				

7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

7.1. Характеристика видов и используемых инновационных форм учебных занятий
не предусмотрено

7.2. Система оценивания успеваемости и достижений обучающихся для промежуточной аттестации

традиционная

балльно-рейтинговая

8. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Учебная литература

а) основная учебная литература

- 1) Ежегодный обзор рынка лесных товаров [Электронный ресурс].- Нью-Йорк, Женева: ООН, 2014.- 256 с. <http://nizrp.narod.ru/> ЭБ ВШТЭ
- 2) Ежегодный обзор рынка лесных товаров [Электронный ресурс].- Нью-Йорк, Женева: ООН, 2015.- 157 с. <http://nizrp.narod.ru/> ЭБ ВШТЭ
- 3) Э.Л. Аким Рованиемийский план действий для лесного сектора в условиях "зеленой" экономики 2016 г. [Электронный ресурс]– Нью-Йорк, Женева: ООН, 2014.-164 с. <http://nizrp.narod.ru/> ЭБ ВШТЭ

б) дополнительная литература

4. Биотехнология: теория и практика [Текст].- учебное пособие для вузов. Доп.УМС/ Загоскина Н.В., Назаренко Л.В., Калашникова Е.А., Живухина Е.А.; под ред. Загоскиной Н.В., Назаренко Л.В.- М.:ОНИКС, 2009.- 496с.
5. Инновационные технологии в Российском лесном секторе – путь к зеленой экономике [Электронный ресурс].- Нью-Йорк, Женева: ООН, 2012.- 75с.

8.2. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

1. Аким, Э.Л. Использование компьютерных средств статистического анализа для оценки стабильности технологических параметров производства бумаги и качества готовой продукции [Текст]: учеб.пос. / Э.Л. Аким, Т.А. Стебунова.– СПб.: СПбГТУРП, 2013.– 29 с. – Режим доступа: <http://www.nizrp.narod.ru/komplchemperdrev.htm>. - ЭБ ВШТЭ
2. Коваленко М.В. Выполнение научно-исследовательских и лабораторных работ на универсальной испытательной установке Instron 1121 в режиме одноосного растяжения. Ч.1,2 [Текст]: учеб.пос. / М.В.Коваленко, О.А.Ерохина, Я.В.Бучельникова, В.В.Васильев. - СПб.:

8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины

1. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» [Электронный ресурс], URL: <http://window.edu.ru/>
2. Публикации ежегодного обзора рынка лесных товаров [Электронный ресурс].- www.fao.org/forestry/en/
3. Публикации технической ассоциации целлюлозно-бумажной промышленности США [Электронный ресурс].- www.tappi.org
4. Публикации Лепроминформ, справочник Леспрома [Электронный ресурс].- www.lesprom.com, www.lesprominform.ru/
5. Публикации журнала «Целлюлоза. Бумага. Картон» [Электронный ресурс].- www.CBk.ru

8.4. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

1. Microsoft Windows 8.1
2. Microsoft Office Professional 2013

8.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1. Лекционная аудитория с мультимедийным учебным комплексом
2. Специализированная лаборатория «Лаборатория варки и отбелки целлюлозы»
3. Специализированная лаборатория «Лаборатория исследования продуктов био-рефайнинга древесины»
4. Межвузовская лаборатория физико-механических испытаний композитов

Лабораторное оборудование кафедры:

- установка фильтрации на рулонных элементах УРФ-1812 производства Владисарт
- лабораторная варочная установка периодического действия с системой рециркуляции
- разрывная машина «Инстрон-1121»

8.6 Иные сведения и (или) материалы

- Демонстрационные, раздаточные материалы, каталоги.
- Презентация на тему « Энергетические, физико-химические и химические аспекты биорефайнинга древесины».
- Презентация на тему «Прорывные технологии и инновации в Лесном секторе в России и мире».
- Презентация на тему «Проект «Лиственница» как составная часть Российской платформы «БиоТех2030».
- Видеофильмы «Проект «Лиственница» в 2-х частях.

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Виды учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся	Организация деятельности обучающегося
Лекции	<p>Лекции обеспечивают теоретическое изучение дисциплины. На лекциях излагается основное содержание курса, иллюстрируемое конкретными примерами, широко используется зарубежный и отечественный опыт по соответствующей тематике.</p> <p>Освоение лекционного материала обучающимся предполагает следующие виды работ:</p> <ul style="list-style-type: none"> • проработка рабочей программы в соответствии с целями и задачами, структурой и содержанием дисциплины; • конспект лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы и формулировки; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. • проверка терминов, понятий: осуществлять с помощью энциклопедий,

Виды учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся	Организация деятельности обучающегося
	словарей, справочников <ul style="list-style-type: none"> • работа с теоретическим материалом. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации.
Лабораторные занятия	Лабораторные занятия способствуют развитию практических навыков владения изучаемыми методами, оборудованием, предполагают проведение учебного эксперимента самостоятельно под руководством преподавателя или инженера по учебному процессу. На лабораторных работах обучающийся осваивает методику исследования.
Самостоятельная работа	Данный вид работы предполагает расширение и закрепление знаний, умений и навыков, усвоенных на аудиторных занятиях путем самостоятельной проработки учебно-методических материалов по дисциплине и другим источникам информации; подготовке к лабораторным работам и коллоквиумам. Самостоятельная работа выполняется индивидуально, а также может проводиться под руководством преподавателя. При подготовке к зачету необходимо проработать конспекты лекций и рекомендуемую литературу, получить консультацию у преподавателя.

10. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

10.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

10.1.1. Показатели оценивания компетенций на этапах их формирования

Код компетенции (этап освоения)	Показатели оценивания компетенций	Наименование оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
ОПК-4 (1,2)	1) демонстрирует знания основных аспектов технологических процессов 2) организывает самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу, 3) разрабатывает планы и программы проведения научных исследований и технических разработок	1. Устное собеседование 2. Реферат	1. Вопросы к зачету (22 вопроса) 2. Темы реферата (10 тем)
ПК-6 (1)	1) использует современные приборы и методики 2) организывает проведение экспериментов и испытаний, проводит их обработку и анализирует их результаты 3) демонстрирует навыки оценки технико-экономической эффективности технологических процессов	1. Устное собеседование 2. Реферат	1. Вопросы к зачету (22 вопроса) 2. Темы реферата (10 тем)
ПК-10 (1)	1) демонстрирует знания основных аспектов и направлений биорефайнинга 2) использует современные законодательные материалы по экологии и безопасности жизнедеятельности. 3) проводит обработку данных испытаний, анализирует их результаты на надежность и качество продукции	1. Устное собеседование 2. Реферат	1. Вопросы к зачету (22 вопроса) 2. Темы реферата (10 тем)

10.1.2. Описание шкал и критериев оценивания сформированности компетенций

Критерии оценивания сформированности компетенций

Оценка по традиционной шкале	Критерии оценивания сформированности компетенций	
	Устное собеседование	Письменная работа
Зачтено	Полный исчерпывающий ответ, демонстрирующий глубокое понимание предмета и широкую эрудицию. Раскрыта тема в реферате.	
Не зачтено	Непонимание заданного вопроса. Неспособность сформулировать основные концепции предмета. Пропуски на практических занятиях. Отсутствие реферата.	

10.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

10.2.1. Перечень вопросов, разработанный в соответствии с установленными этапами формирования компетенций

№ п/п	Формулировка вопросов	№ темы
1	Основные аспекты и направления биорефайнинга	1
2	Химические аспекты биорефайнинга древесины	1
3	Энергетические биорефайнинга древесины	2
4	Физико-химические аспекты биорефайнинга древесины	2
5	Био-рефайнинг и Технологическая платформа «БиоТех2030»	3
6	Глобализация мирового сектора тароупаковочных материалов, полиграфического и упаковочного производства, и его связи с мировой ЦБП.	3
7	Биорефайнинг и нанотехнологии в Российской Лесной Технологической платформе	4
8	Развитие технологии тароупаковочных материалов	4
9	Развитие технологии полиграфического производства	4
10	Развитие технологии упаковочного производства	4
11	Комплексный научно-технический проект группы «Илим» - СПб ГТУРП	5
12	Проблемы переработки лиственницы	6
13	Распределение арабиногалактана в наноструктуре древесины	6
14	Изучение компрессионных свойств древесины лиственницы	6
15	Стратегические программы в мировом Лесном Секторе	7
16	Место биоэнергетики среди воспроизводимых источников энергии	7
17	Воспроизводимые источники энергии	7
18	Классификация древесного био-топлива.	8
19	Биотопливо нового поколения	8
20	Разработки по биорефайнингу и решению экологических проблем.	9
21	Разработки по биотопливу и решению экологических проблем.	9
22	Циркулярная экономика	9

10.2.2. Вариант тем рефератов разработанных в соответствии с установленными этапами формирования компетенций

№ п/п	Темы рефератов
1	Основные принципы циркулярной экономики
2	От паллет к пеллетам
3	Разработки по биорефайнингу и решению экологических проблем.
4	Биотопливо нового поколения
5	Технологическая платформа «БиоТех2030»
6	Стратегические программы в мировом Лесном Секторе
7	Био-рефайнинг древесины как важная часть Российских Технологических Платформ "БиоТех2030"и Лесной Технологической Платформы.
8	Плантации ускоренного роста
9	Биотехнологии для лесного сектора
10	Природоохранная (экологическая) биотехнология

10.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений (навыков и (или) практического опыта деятельности), характеризующих этапы формирования компетенций

10.3.1. Условия допуска обучающегося к сдаче зачёта и порядок ликвидации академической задолженности

Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся

10.3.2. Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

устная письменная компьютерное тестирование иная

10.3.3. Особенности проведения зачета

Время на подготовку ответа по билету 20 минут. Допускается использовать конспект занятий. Время на ответ 15 минут. Во время устного ответа не допускается пользоваться какой-либо литературой, кроме материала, представленного в листе ответа. Защита реферата проходит во время зачета.