

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Тверской государственный технический университет»
(ТвГТУ)

УТВЕРЖДАЮ

Проректор

по учебной работе

_____ Э.Ю. Майкова
« ____ » _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины части, формируемой участниками образовательных отношений
Блока 1 «Дисциплины (модули)»

«Технология переработки растительного сырья»

Направление подготовки бакалавров 18.03.01 Химическая технология

Направленность (профиль) – Химическая технология синтетических
биологически активных веществ

Типы задач профессиональной деятельности – научно-исследовательский и
технологический

Форма обучения – очная

Химико-технологический факультет

Кафедра «Биотехнологии, химии и стандартизации»

Тверь 20__

Рабочая программа дисциплины соответствует ОХОП подготовки бакалавров в части требований к результатам обучения по дисциплине и учебному плану.

Разработчик программы:
доцент кафедры БХС

Л.Ж. Никошвили

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры БХС
« ____ » _____ 20__ г., протокол № ____.

Заведующий кафедрой

М.Г. Сульман

Согласовано:
Начальник учебно-методического
отдела УМУ

Д.А.Барчуков

Начальник отдела
комплектования
зональной научной библиотеки

О.Ф. Жмыхова

1. Цель и задачи дисциплины

Целью изучения дисциплины «Технология переработки растительного сырья» является получение теоретических знаний, приобретение умений и навыков в области организации переработки сырья растительного происхождения.

Задачами дисциплины являются:

- формирование знаний об источниках растительного сырья, подлежащего переработке, и потенциальных областях применения; существующем состоянии дел в области обработки, хранения и переработки растительного сырья; перспективах развития технологии переработки растительного сырья;

- формирование способности анализировать существующие технологии переработки растительного сырья; осуществлять выбор методов и технологий переработки растительного сырья;

- формирование навыков разработки технологических процессов переработки растительного сырья; оценки возможности применения выбранного растительного сырья в том или ином технологическом процессе.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к дисциплине части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 ОП ВО. Для изучения курса требуются знания, умения и навыки, полученные в процессе изучения дисциплин: «Общая химическая технология», «Органическая химия», «Аналитическая химия», «Биологически активные соединения растительного и животного происхождения», «Основы биохимии и молекулярной биологии», «Процессы и аппараты химической технологии».

Приобретенные знания в рамках данной дисциплины необходимы в дальнейшем при подготовке выпускной квалификационной работы.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

3.1 Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция, закреплённая за дисциплиной в ОХОП:

ПК-2. Способен разрабатывать стандартные операционные процедуры выполнения основных и вспомогательных операций при промышленном производстве лекарственных средств.

Индикаторы компетенций, закреплённых за дисциплиной в ОХОП:

ИПК-2.1. Демонстрирует знание биохимии, химии биологически активных веществ, фармацевтической химии и химической технологии лекарственных форм.

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

Знать:

З1.1. Источники и состав растительного сырья, включая лекарственное растительное сырье.

Уметь:

У1.1. Применять полученные знания для переработки растительного сырья.

Иметь опыт практической подготовки:

ПП1.1. В предложении подходов к переработке растительного сырья и отдельных его компонентов.

Компетенция, закрепленная за дисциплиной в ОХОП:

ПК-3. Способен выбирать и использовать технические средства и методы испытаний для решения исследовательских задач в области химии и химической технологии, в частности, химической технологии синтетических биологически активных веществ.

Индикаторы компетенций, закреплённых за дисциплиной в ОХОП:

ИПК-3.2. *Выбирает технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения поставленных задач НИР.*

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

Знать:

32.1. Существующие методы и технологии переработки растительного сырья.

Уметь:

У2.1. Осуществлять выбор методов и технологий переработки растительного сырья.

Иметь опыт практической подготовки:

ПП2.1. Выбора методов и технологий переработки растительного сырья.

ИПК-3.3. *Проводит подготовку объектов исследования.*

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

Знать:

33.1. Способы и методы предварительной обработки растительного сырья.

Уметь:

У3.1. Осуществлять выбор метода предварительной обработки растительного сырья.

Иметь опыт практической подготовки:

ПП3.1. Выбора методов предварительной обработки растительного сырья.

Компетенция, закрепленная за дисциплиной в ОХОП:

ПК-4. Способен оказывать информационную поддержку специалистам, осуществляющим научно-исследовательские работы.

Индикаторы компетенций, закреплённых за дисциплиной в ОХОП:

ИПК-4.2. *Выполняет сбор, обработку, анализ и обобщение результатов экспериментов и исследований.*

Знать:

34.1. Современные методы и подходы, лежащие в основе разработки рациональных технологических схем переработки растительного сырья.

Уметь:

У4.1. Анализировать и сравнивать существующие технологии переработки растительного сырья.

Иметь опыт практической подготовки:

ПП4.1. Владения навыками анализа результатов технологических процессов переработки растительного сырья.

Компетенция, закреплённая за дисциплиной в ОХОП:

ПК-5. Способен выполнять эксперименты, обрабатывать и оформлять результаты исследований и разработок для решения исследовательских задач в области химии и химической технологии, в частности, химической технологии синтетических биологически активных веществ и лекарственных средств.

Индикаторы компетенций, закреплённых за дисциплиной в ОХОП:

ИПК-5.1. *Владеет современными экспериментальными методами решения исследовательских задач химической направленности.*

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

Знать:

35.1. Перспективы развития технологии обработки, хранения и переработки растительного сырья.

Уметь:

У5.1. Применять полученные знания для поиска оптимального метода переработки растительного сырья.

Иметь опыт практической подготовки:

ПП5.1. Анализа и сравнения актуальных направлений переработки растительного сырья.

ИПК-5.2. *Проводит эксперименты, наблюдения и измерения, составляет их описание и обрабатывает результаты.*

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

Знать:

36.1. Методы анализа растительного сырья и обработки полученных экспериментальных данных.

Уметь:

У6.1. Описывать экспериментальные данные по анализу растительного сырья.

Иметь опыт практической подготовки:

ПП6.1. В проведении экспериментов по переработке растительного сырья и анализу полученных данных.

ИПК-5.3. *Составляет отчеты (разделы отчетов) по теме или по результатам проведенных экспериментов.*

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

Знать:

37.1. Правила составления отчетов по результатам экспериментов по переработке растительного сырья.

Уметь:

У7.1. Описывать результаты переработки растительного сырья.

Иметь опыт практической подготовки:

ПП7.1. В составлении отчетов по результатам экспериментов по переработке растительного сырья.

3.2. Технологии, обеспечивающие формирование компетенций

Проведение лекционных занятий; выполнение лабораторных работ; самостоятельная работа под руководством преподавателя.

4. Трудоемкость дисциплины и виды учебной работы

Таблица 1. Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной работы

Вид учебной работы	Зачетные единицы	Академические часы
Общая трудоемкость дисциплины	5	180
Аудиторные занятия (всего)		75
В том числе:		
Лекции		30
Практические занятия (ПЗ)		не предусмотрены
Лабораторные работы (ЛР)		45
Самостоятельная работа обучающихся (всего)		69+36(экз)
В том числе:		
Курсовая работа		не предусмотрена
Курсовой проект		не предусмотрен
Расчетно-графические работы		не предусмотрены
Другие виды самостоятельной работы: - подготовка к лабораторным занятиям		40
Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация (зачет)		не предусмотрен
Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация (экзамен)		29+36(экз)
Практическая подготовка при реализации дисциплины (всего)		45
В том числе:		
Курсовая работа		не предусмотрена
Курсовой проект		не предусмотрен
Расчетно-графические работы		не предусмотрены
Практические занятия (ПЗ)		не предусмотрены
Лабораторные работы (ЛР)		45

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины

Таблица 2. Модули дисциплины, трудоемкость в часах и виды учебной работы

№	Наименование модуля	Труд-ть часы	Лекции	Практич. занятия	Лаб. практикум	Сам. работа
1	Состав и источники растительной биомассы	16	2	-	6	6 + 2(экз.)
2	Методы предобработки растительных субстратов	28	2	-	14	8 + 4(экз.)
3	Использование ферментов для переработки основных компонентов растительного сырья	31	4	-	16	7 + 4(экз.)
4	Способы химической трансформации основных компонентов растительного сырья	27	6	-	5	10 + 6(экз.)

5	Многообразие продуктов химической и биотехнологической трансформации основных компонентов растительного сырья	25	6	-	4	10 + 5 (экз.)
6	Термические методы переработки растительного сырья	20	4	-	-	10 + 6 (экз.)
7	Особенности переработки лекарственного растительного сырья	14	2	-	-	8 + 4 (экз.)
8	Методы экстракции для переработки растительного сырья, содержащего биологически активные вещества	19	4	-	-	10 + 5 (экз.)
Всего на дисциплину		180	30	-	45	69+36(экз.)

5.2. Содержание дисциплины

МОДУЛЬ 1 «СОСТАВ И ИСТОЧНИКИ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ»

Природные источники растительного сырья, проблемы рационального использования. Потенциал возобновляемых ресурсов. Сельскохозяйственные источники растительной биомассы. Характеристика основных компонентов растительного сырья (целлюлоза, пектины, гемицеллюлозы, лигнин).

МОДУЛЬ 2 «МЕТОДЫ ПРЕДОБРАБОТКИ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ»

Технология извлечения и подготовки растительной биомассы. Необходимость предобработки растительного сырья и разделения основных компонентов. Физическая обработка. Физико-химическая обработка. Метод парового взрыва и возможные пути использования древесины, обработанной паровым взрывом. Химическая обработка (гидролиз, обработка щелочами и кислотами (сульфатная и сульфитная варка), а также комплексными соединениями металлов и смешанными растворителями (вода-органический растворитель)). Использование глубоких эвтектических растворителей и ионных жидкостей для избирательного растворения целлюлозы.

МОДУЛЬ 3 «ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ФЕРМЕНТОВ ДЛЯ ПЕРЕРАБОТКИ ОСНОВНЫХ КОМПОНЕНТОВ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ»

Ферментные комплексы, участвующие в разложении растительной биомассы. Ферменты целлюлолитического комплекса (варианты классификации, краткая характеристика, синергизм действия целлюлолитических ферментов, структура активного центра и механизмы гидролиза целлюлозы). Гемицеллюлазы (классификация, краткая характеристика отдельных классов). Пектиназы. Понятие о биоделигнификации. Ферменты, участвующих в процессе

биоделигнификации (краткая характеристика отдельных ферментов). Механизмы биоделигнификации, роль активных форм кислорода. Координация действия всех ферментных систем.

МОДУЛЬ 4 «СПОСОБЫ ХИМИЧЕСКОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ОСНОВНЫХ КОМПОНЕНТОВ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ»

Понятие о биорефайнинге. Многообразие компонентов жидких топлив, производимых в соответствии с принципами циркулярной экономики. Биоэтанол, как пример топлива, получаемого переработкой целлюлозосодержащего сырья. Технологические режимы и типы реакторов для осуществления ферментативного гидролиза целлюлозы; преимущества и недостатки ферментативного гидролиза. Перколяционный гидролиз древесины и возможности практического использования полученного гидролизата, а также гидролизного лигнина и других отходов гидролизного производства (гидролизной карамели, шлам-лигнина).

МОДУЛЬ 5 «МНОГООБРАЗИЕ ПРОДУКТОВ ХИМИЧЕСКОЙ И БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ОСНОВНЫХ КОМПОНЕНТОВ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ»

Понятие о «платформенных химикатах», получаемых на основе растительного сырья. Типы платформ. Основные направления химической трансформации компонентов растительного сырья. «Платформенные химикаты», получаемые на основе микробиологической трансформации продуктов гидролиза растительных полисахаридов. «Платформенные химикаты», получаемые на основе химической трансформации продуктов гидролиза растительных полисахаридов. Лигнин как источник «платформенных химикатов». Понятие о бионефти.

МОДУЛЬ 6 «ТЕРМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ПЕРЕРАБОТКИ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ»

Карбонизация, торрефикация, газификация и пиролиз как методы переработки растительного сырья. Классификация процессов пиролиза растительного сырья, распределение и состав получаемых продуктов. Основные химические процессы, происходящие при пиролизе растительного сырья. Возможности использования катализаторов для повышения эффективности процессов пиролиза. Основные типы реакторов, используемые для проведения процессов пиролиза растительного сырья.

МОДУЛЬ 7 «ОСОБЕННОСТИ ПЕРЕРАБОТКИ ЛЕКАРСТВЕННОГО РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ»

Классификация фитопрепаратов и краткая характеристика отдельных групп фитопрепаратов. Общие технико-экономические особенности производства фитопрепаратов и возможные пути преодоления существующих недостатков. Сбор, заготовка и первичная обработка лекарственного растительного сырья. Способы сушки лекарственного растительного сырья.

МОДУЛЬ 8 «МЕТОДЫ ЭКСТРАКЦИИ ДЛЯ ПЕРЕРАБОТКИ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ, СОДЕРЖАЩЕГО БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫЕ ВЕЩЕСТВА»

Мацерация. Экстракционная дистилляция. Экстракция в сверхкритических условиях. Периодическая и непрерывная экстракция. Влияние основных параметров (степени измельчения, температуры, длительности, природы растворителя) на процесс экстракции биологически активных веществ из растительного сырья. Основные требования, предъявляемые к промышленным экстрагентам.

5.3. Лабораторные работы

Таблица 3. Лабораторные работы и их трудоемкость

Порядковый номер модуля. Цели лабораторных работ	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость в часах
Модули 1, 2, 3, 4, 5 Цель: формирование навыков определения содержания органического углерода в компосте различными методами	Определение органического углерода (гумуса)	11
Модули 1, 2, 3, 4, 5 Цель: формирование представления о гуминовых веществах, их происхождении, химической природе, свойствах и методах выделения	Извлечение гуминовых кислот	12
Модули 1, 2, 3, 4, 5 Цель: изучение методов определения влажности, температуры и кислотности компоста	Определение влажности, температуры и кислотности	10
Модули 1, 2, 3, 4, 5 Цель: формирование навыка определения содержания фосфора в органических субстратах по методу Ониани	Определение подвижных форм фосфора	12

5.4. Практические занятия

Учебным планом практические занятия не предусмотрены.

6. Самостоятельная работа обучающихся и текущий контроль успеваемости

6.1. Цели самостоятельной работы

Основными целями самостоятельной работы бакалавров является формирование способностей к самостоятельному познанию и обучению, поиску литературы, обобщению, оформлению и представлению полученных результатов, их критическому анализу, поиску новых, рациональных и неординарных решений, аргументированному отстаиванию своих предложений, умений подготовки выступлений и ведения дискуссий.

6.2. Организация и содержание самостоятельной работы

Самостоятельная работа заключается в изучении отдельных тем курса по заданию преподавателя по рекомендуемой им учебной литературе, в подготовке к лабораторным занятиям; к текущему контролю успеваемости; подготовке к экзамену.

После вводных лекций, в которых обозначается содержание дисциплины, ее проблематика и практическая значимость, студентам выдаются задания на лабораторные занятия. В рамках дисциплины выполняются 4 лабораторные работы. Студенты выполняют задания в часы СРС в течение семестра в соответствии с освоением учебных разделов. Защита выполненных заданий производится поэтапно в часы лабораторных занятий. Оценивание осуществляется путем устного опроса и проводится по содержанию и качеству выполненного задания.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1. Основная литература по дисциплине

1. Антипова, Л.В. Основы биотехнологии переработки сельскохозяйственной продукции : учебное пособие для вузов / Л.В. Антипова, О.П. Дворянинова; под научной редакцией Л.В. Антиповой. - 2-е изд. - Москва : Юрайт, 2023. - (Высшее образование). - Образовательная платформа Юрайт. - Текст : электронный. - Режим доступа: по подписке. - Дата обращения: 07.07.2022. - ISBN 978-5-534-12435-4. - URL: <https://urait.ru/bcode/515825> . - (ID=135818-0)

2. Калыгин, В.Г. Промышленная экология : учеб. пособие для вузов / В.Г. Калыгин. - 3-е изд. ; стер. - М. : Академия, 2007. - 431 с. : ил. - (Высшее профессиональное образование). - Библиогр. в конце гл. - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-7695-4414-9 : 315 p. - (ID=71613-50)

3. Комиссаров, Ю.А. Процессы и аппараты химической технологии : учеб. пособие : в составе учебно-методического комплекса / Ю.А. Комиссаров, Л.С. Гордеев, Д.П. Вент; под ред. Ю.А. Комиссарова. - Москва : Химия, 2011. - 1229 с. - (Для высшей школы) (УМК-У). - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-98109-082-0 : 1650 p. - (ID=92529-12)

7.2. Дополнительная литература по дисциплине

1. Общий курс процессов и аппаратов химической технологии : учебник для студентов вузов по хим.-технол. напр. и спец. : в составе учебно-методического комплекса. Кн. 2 / В.Г. Айнштейн [и др.]; под общ. ред. В.Г. Айнштейна. - Москва : Физматкнига : Логос, 2006. - 1758 с. : ил. - (Новая университетская библиотека). - Библиогр. в конце гл. - ISBN 5-98704-090-6 : 369 p. 93 к. - (ID=57526-8)

2. Семенова, И.В. Промышленная экология : учеб. пособие для вузов : в составе учебно-методического комплекса / И.В. Семенова. - М. : Академия, 2009. - 520 с. - (Высшее профессиональное образование. Безопасность жизнедеятельности). - Библиогр. : с. 496 - 499. - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-7695-4903-8 : 450 p. - (ID=75946-23)

3. Синицын, А.П. Биоконверсия лигноцеллюлозных материалов : учеб. пособие / А.П. Синицын, А.В. Гусаков. - М. : Московский гос. ун-т, 1995. - Сервер. - Текст : электронный. - 0-00. - URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/83260> . - (ID=83260-1)

4. Оборудование перерабатывающих производств. Растительное сырье : учебник для вузов / А. А. Курочкин, Г. В. Шабурова, С. В. Байкин, О. Н. Кухарев ; под общей редакцией А. А. Курочкина. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 446 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07630-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/513984> (дата обращения: 06.02.2023). - (ID=141423-0)

5. Иванов, А.С. Гидротермическая обработка и консервирование древесины : учеб.-метод. пособие по дипл. проектированию по спец. 206200 / А.С. Иванов, Н.М. Малишевский; Моск. гос. ун-т леса. - 2-е изд. ; стер. - Москва : Московский гос. ун-т леса, 2002. - 35 с. - Библиогр. : с. 34 -35. - Текст : непосредственный. - 16 р. 36 к. - (ID=19309-10)

6. Кондрашкова, Г.А. Технологические измерения и приборы в целлюлозно-бумажной промышленности : учебник для вузов по спец. "автоматизация и комплекс. механизация. хим.-технол. процессов" / Г.А. Кондрашкова. - М. : Лесная промышленность, 1981. - 375 с. - Текст : непосредственный. - 1 р. 10 к. - (ID=88919-22)

7. Фармацевтическая технология. Технология лекарственных форм : учебник для вузов по спец. 040500 "Фармация" / И.И. Краснюк [и др.]; под ред.: И.И. Краснюка, Г.В. Михайловой. - 3-е изд. ; доп. и перераб. - М. : Академия, 2007. - 589, [1] с. - (Высшее профессиональное образование. Медицина). - Библиогр. : с. 583 - 586. - Текст : непосредственный. - ISBN 5-7695-3692-6 : 220 р. - (ID=82037-10)

7.3. Методические материалы

1. Методы анализа компостов различного состава : метод. указания к лаб. занятиям по курсу "Биотехнология переработки биомассы, получение продуктов с.-х. назначения" для спец. 240901 Биотехнология / сост. Л.Ж. Никошвили. - Тверь : ТвГТУ, 2012. - 16 с. - Текст : непосредственный. - 3 р. 09 к. - (ID=95904-95).

2. Учебно-методический комплекс дисциплины "Технология переработки растительного сырья" направления подготовки 18.03.01 Химическая технология. Направленность (профиль): Химическая технология синтетических биологически активных веществ : ФГОС 3++ / Каф. Биотехнология и химия ; сост. Л.Ж. Никошвили. - 2022. - (УМК). - Текст : электронный. - 0-00. - URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/116114> . - (ID=116114-1)

7.4. Программное обеспечение по дисциплине

Операционная система Microsoft Windows: лицензии № ICM-176609 и № ICM-176613 (Azure Dev Tools for Teaching).

Microsoft Office 2007 Russian Academic: OPEN No Level: лицензия № 41902814.

7.5. Специализированные базы данных, справочные системы, электронно-библиотечные системы, профессиональные порталы в Интернет

ЭБС и лицензионные ресурсы ТвГТУ размещены:

1. Ресурсы: <https://lib.tstu.tver.ru/header/obr-res>
2. ЭК ТвГТУ: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/Web>
3. ЭБС "Лань": <https://e.lanbook.com/>
4. ЭБС "Университетская библиотека онлайн": <https://www.biblioclub.ru/>
5. ЭБС «IPRBooks»: <https://www.iprbookshop.ru/>
6. Электронная образовательная платформа "Юрайт" (ЭБС «Юрайт»): <https://urait.ru/>
7. Научная электронная библиотека eLIBRARY: <https://elibrary.ru/>
8. Информационная система "ТЕХНОРМАТИВ". Конфигурация "МАКСИМУМ": сетевая версия (годовое обновление): [нормативно-технические, нормативно-правовые и руководящие документы (ГОСТы, РД, СНИПы и др.). Диск 1, 2, 3, 4. - М.: Технорматив, 2014. - (Документация для профессионалов). - CD. - Текст: электронный. - 119600 р. – (105501-1)
9. База данных учебно-методических комплексов: <https://lib.tstu.tver.ru/header/umk.html>

УМК размещен: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/116114>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

При изучении дисциплины «Технология переработки растительного сырья» используются современные средства обучения, возможна демонстрация лекционного материала с помощью проектора. Аудитория для проведения лекционных занятий, проведения защит и презентаций курсовых работ оснащена современной компьютерной и офисной техникой, необходимым программным обеспечением, электронными учебными пособиями и законодательно-правовой поисковой системой, имеющий выход в глобальную сеть.

Для проведения лабораторного практикума используется специально оборудованная учебная лаборатория. В таблице 4 представлен рекомендуемый перечень материально-технического обеспечения лабораторного практикума по дисциплине.

Таблица 4. Рекомендуемое материально-техническое обеспечение дисциплины

№ пп	Рекомендуемое материально-техническое обеспечение дисциплины
	Лабораторное оборудование
1	УФ-спектрометр СФ-46
2	Иономер И-160
3	Фотоэлектронный калориметр КФК-3
4	Газовый хроматограф Shimadzu GC-2010 и газовый хроматомасс-спектрометр GCMS2010s
5	ИК-Фурье спектрометр IRPrestige-21 (Shimadzu), приставка диффузного отражения DRS-8000
6	Рефрактометр лабораторный
7	Весы технические

8	Весы аналитические
9	Шкаф суховоздушный
10	Муфельная печь
11	Стандартные наборы химических реактивов
12	Стандартные наборы химической стеклянной посуды
13	Стандартные наборы мерной стеклянной посуды
14	Стандартные наборы фарфоровой посуды

9. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

9.1. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме экзамена

1. Экзаменационный билет соответствует форме, утвержденной Положением о рабочих программах дисциплин, соответствующих федеральным государственным образовательным стандартам высшего образования с учетом профессиональных стандартов. Типовой образец экзаменационного билета приведен в Приложении. Обучающемуся даётся право выбора заданий из числа, содержащихся в билете, принимая во внимание оценку, на которую он претендует.

Число экзаменационных билетов – 20. Число вопросов (заданий) в экзаменационном билете – 3 (1 вопрос для категории «знать» и 2 вопроса для категории «уметь»).

Продолжительность экзамена – 60 минут.

2. Шкала оценивания промежуточной аттестации в форме экзамена – «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

3. Критерии оценки за экзамен:

для категории «знать»:

выше базового – 2;

базовый – 1;

ниже базового – 0;

критерии оценки и ее значение для категории «уметь»:

отсутствие умения – 0 балл;

наличие умения – 2 балла.

«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

4. Вид экзамена – письменный экзамен, включающий решение задач с использованием справочного материала и непрограммируемого калькулятора.

5. База заданий, предъявляемая обучающимся на экзамене:

1) Охарактеризуйте источники, а также основные компоненты растительной сырья, подлежащей переработке для получения продуктов с добавленной стоимостью.

2) Охарактеризуйте в общих чертах строение и свойства лигнина. Какие типы связей наиболее распространены в молекуле лигнина, а также между лигнином и полисахаридами?

3) Назовите преимущества и недостатки механической предобработки растительных субстратов. Перечислите способы немеханического воздействия, в чем заключается эффект воздействия в каждом случае?

4) Классификация методов предобработки растительных субстратов. К каким методам обработки растительных субстратов относится метод парового взрыва и почему? В чем сущность метода парового взрыва, его достоинства и недостатки?

5) Охарактеризуйте существующие химические методы предобработки растительных субстратов. Укажите достоинства и недостатки каждого метода.

6) Возможности использования глубоких эвтектических растворителей и ионных жидкостей для избирательного растворения целлюлозы.

7) Какие ферменты входят в состав целлюлазного комплекса, и как сочетается их действие? Что означает понятие «синергизм» по отношению к действию ферментов (приведите пример)?

8) Как классифицируются целлюлолитические ферменты по адсорбционной способности? Зависит ли способность аморфной/кристаллической целлюлозы к гидролизу от прочности адсорбции целлюлаз (ответ обосновать)?

9) Производство биоэтанола. Сырьевая база. Стадии производства и типы реакторов периодического действия для ферментативного гидролиза целлюлозы с целью получения биоэтанола.

10) Как можно осуществить полунепрерывный процесс ферментативного гидролиза целлюлозы? В чем заключается преимущество полунепрерывного процесса гидролиза по сравнению с периодическим?

11) Сущность работы противоточного реактора для непрерывного ферментативного гидролиза растительных субстратов. Каковы преимущества и недостатки ферментативного гидролиза растительных субстратов?

12) Опишите сущность перколяционного гидролиза древесины, его преимущества и недостатки. В чем заключается отличие двухступенчатого гидролиза от перколяционного гидролиза?

13) Понятие о «платформенных химикатах», получаемых на основе растительного сырья. Типы платформ. Основные направления химической трансформации компонентов растительного сырья.

14) «Платформенные химикаты», получаемые на основе микробиологической трансформации продуктов гидролиза растительных полисахаридов. Приведите примеры.

15) «Платформенные химикаты», получаемые на основе химической трансформации продуктов гидролиза растительных полисахаридов. Приведите примеры.

16) Лигнин как источник «платформенных химикатов». Продукты, получаемые на основе деградации лигнина, и области их практического использования. Понятие о бионефти.

17) Карбонизация, торрефикация, газификация и пиролиз как методы переработки растительного сырья: условия проведения процессов, получаемые продукты.

18) Основные химические процессы, происходящие при пиролизе растительного сырья. Возможности использования катализаторов для повышения эффективности процессов пиролиза.

19) Классификация процессов пиролиза растительного сырья. Как зависит выход горючих газов от температуры пиролиза и скорости нагрева сырья?

20) Условия получения бионефти в качестве основного продукта пиролиза растительного сырья. Преимущества и недостатки использования бионефти в качестве замены традиционным жидким топливам.

21) Условия получения бионефти в качестве основного продукта пиролиза растительного сырья. Состав бионефти: ценные продукты пиролиза, которые могут быть выделены из различных фракций бионефти, и их области применения.

22) Условия получения твердых продуктов пиролиза растительного сырья. Состав и области практического использования твердых продуктов пиролиза.

23) Охарактеризуйте (с указанием преимуществ и недостатков) основные типы реакторов, использующиеся для проведения процессов пиролиза растительного сырья.

24) Классификация фитопрепаратов. Опишите особенности каждой группы фитопрепаратов, достоинства и недостатки.

25) Охарактеризуйте общие технико-экономические особенности производства фитопрепаратов. Укажите возможные пути преодоления существующих недостатков производств данного типа.

26) Как осуществляется первичная обработка и сушка лекарственного растительного сырья с целью последующего получения фитопрепаратов? Способы сушки растительного сырья.

27) Опишите влияние основных параметров (степени измельчения, температуры, длительности, природы растворителя) на процесс экстракции биологически активных веществ из растительного сырья.

28) Способы экстракции растительного сырья. Основные требования, предъявляемые к промышленным экстрагентам.

Пользование различными техническими устройствами, кроме ЭВМ компьютерного класса и программным обеспечением, необходимым для решения поставленных задач, не допускается. При желании студента покинуть пределы аудитории во время экзамена, экзаменационный билет после его возвращения заменяется.

Преподаватель имеет право после проверки письменных ответов на экзаменационные вопросы и решенных на компьютере задач задавать студенту в устной форме уточняющие вопросы в рамках содержания экзаменационного билета, выданного студенту.

Иные нормы, регламентирующие процедуру проведения экзамена, представлены в Положении о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

9.2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме зачета

Учебным планом зачет по дисциплине не предусмотрен.

9.3. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме курсового проекта или курсовой работы

Учебным планом не предусмотрены.

10. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Студенты перед началом изучения дисциплины ознакомлены с системами кредитных единиц и балльно-рейтинговой оценки.

Студенты, изучающие дисциплину, обеспечиваются электронными изданиями или доступом к ним, учебно-методическим комплексом по дисциплине, включая методические указания к выполнению практических работ, всех видов самостоятельной работы.

В учебный процесс рекомендуется внедрение субъект-субъектной педагогической технологии, при которой в расписании каждого преподавателя определяется время консультаций студентов по закрепленному за ним модулю дисциплины.

11. Внесение изменений и дополнений в рабочую программу дисциплины

Содержание рабочих программ дисциплин ежегодно обновляется протоколами заседаний кафедры по утвержденной «Положением о структуре, содержании и оформлении рабочих программ дисциплин по образовательным программам, соответствующим ФГОС ВО с учетом профессиональных стандартов» форме.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки бакалавров – 19.03.01 Химическая технология
Направленность (профиль) – Химическая технология синтетических
биологически активных веществ
Кафедра «Биотехнологии, химии и стандартизации»
Дисциплина «Технология переработки растительного сырья»
Семестр 7

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Задание для проверки уровня «знать» – или 0, или 1, или 2 балла:
Охарактеризуйте источники, а также основные компоненты растительной
сырья, подлежащей переработке для получения продуктов с добавленной
стоимостью.
2. Задание для проверки уровня «уметь» – или 0, или 2 балла:
Опишите сущность перколяционного гидролиза древесины, его
преимущества и недостатки. В чем заключается отличие двухступенчатого
гидролиза от перколяционного гидролиза?
3. Задание для проверки уровня «уметь» – или 0, или 2 балла:
Охарактеризуйте (с указанием преимуществ и недостатков) основные
типы реакторов, использующиеся для проведения процессов пиролиза
растительного сырья.

Критерии итоговой оценки за экзамен:

- «отлично» - при сумме баллов 5 или 6;
- «хорошо» - при сумме баллов 4;
- «удовлетворительно» - при сумме баллов 3;
- «неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2 балла;

Составитель: доц. кафедры БХС

Л.Ж. Никошвили

Заведующий кафедрой БХС

М.Г. Сульман