

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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор
по учебной работе
Э.Ю. Майкова
« _____ » _____ 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины Блока 1 «Дисциплины (модули)»
в части, формируемой участниками образовательных отношений
«Физико-химические основы технологий переработки биогенного сырья»

Направление подготовки магистров – 18.04.01 Химическая
технологияНаправленность (профиль) – Комплексная переработка
биоэнергетических ресурсов

Типы задач профессиональной деятельности:научно-исследовательский,
технологический

Форма обучения – очная

Факультет природопользования и промышленной экологии

Кафедра «Горное дело, природообустройство и промышленная экология»

Тверь 2021

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

Разработчик программы: зав. кафедрой ГДПЭ

О.С. Мисников

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ГДПЭ
«02» апреля 2021 г., протокол № 5.

Заведующий кафедрой

О.С. Мисников

Согласовано
Начальник учебно-методического
отдела УМУ

Д.А.Барчуков

Начальник отдела
комплектования
зональной научной библиотеки

О.Ф. Жмыхова

1. Цели и задачи дисциплины

Целью изучения дисциплины «Физико-химические основы технологий переработки биогенного сырья» является получение знаний о наиболее важных физических и химических процессах, лежащих в основетехнологий добычи (заготовки) и комплексной переработки биоэнергетических ресурсов.

Задачами дисциплины являются:

- изучение физические основ технологий полевой и искусственной сушки биогенных органоминеральных материалов;
- изучение физических процессов структурообразования формованных биогенных органоминеральных материалов;
- изучение элементного и группового химического состава органического вещества биогенных органоминеральных материалов, а также химическими и физическими свойствами групп химических соединений;
- изучение научных принципов и подходов, используемых в технологиях комплексной переработки биоэнергетических ресурсов.

2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)» в части, формируемой участниками образовательных отношений ОП ВО. Для изучения курса требуются знания дисциплин «Физика», «Химия», «Высшая математика», «Процессы сушки дисперсных материалов», «Физика горных пород».

Приобретенные знания в рамках данной дисциплины необходимы в дальнейшем при изучении дисциплин, ориентированных на научно-исследовательскую и технологическую деятельность, связанную с технологическими процессами комплексной переработки биоэнергетических ресурсов.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

3.1 Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенции, закрепленные за дисциплиной в ОХОП:

ПК-4. Способен определять свойства химических компонентов и органогенного сырья, технологии и оборудование производства, принятие мер при производстве и корректировке технологического производства биотоплива и энергии из возобновляемого сырья.

Индикаторы компетенции, закреплённых за дисциплиной в ОХОП:

ИПК-4.1. Определяет качественные характеристики химического и биохимического сырья для производства биотоплива и тепловой энергии.

ИПК-4.2. Разрабатывает и корректирует технологические процессы производства биотоплива и энергии из возобновляемого сырья из органогенного сырья и продуктов его химической деструкции.

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

ИПК-4.1.

Знать:

31. основные физические и химические характеристики биоэнергетического сырья, элементный и групповой состав органического вещества, минеральный состав зольных компонентов

Уметь:

У1. классифицировать биоэнергетическое сырье по морфологическим и генетическим признакам, самостоятельно определять его качественные и количественные характеристики;

Иметь опыт практической подготовки:

ПП1. по использованию методов структурного анализа качества биоэнергетического сырья, методикам лабораторных исследований определению по физико-химических свойств материала;

ИПК-4.2.

Знать

32. основные научные принципы, заложенные в технологии разработки и комплексной переработки биоэнергетического органического и органоминерального сырья;

Уметь:

У2. разрабатывать и корректировать физико-химические параметры технологических процессов производства биотоплива и энергии из возобновляемого органогенного сырья и продуктов его химической деструкции.

Иметь опыт практической подготовки:

ПП2. выполнения расчетов и корректировки физико-химических параметров, необходимых для разработки технологических основ добычи и комплексной переработки биоэнергетического органогенного сырья.

3.2. Технологии, обеспечивающие формирование компетенций

Проведение лекционных занятий, практических занятий, лабораторных занятий; выполнение курсовой работы.

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	9	324
Аудиторные занятия (всего)		92
В том числе:		
Лекции		26

Практические занятия (ПЗ)		54
Лабораторные работы (ЛР)		12
Самостоятельная работа обучающихся (всего)		160
В том числе:		
Курсовая работа (КР)		23
Курсовой проект (КП)		не предусмотрен
Расчетно-графические работы		не предусмотрены
Реферат		не предусмотрен
Другие виды самостоятельной работы: - подготовка к защите практических занятий		65
Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация (экзамены в 1 и 2 семестрах)		72
Практическая подготовка при реализации дисциплины (всего)		89
В том числе:		
Практические занятия (ПЗ)		54
Лабораторные работы (ЛР)		12
Курсовая работа (КР)		23
Курсовой проект (КП)		не предусмотрен

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины

ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

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

№	Наименование модуля	Труд-ть часы	Лекции	Практич. занятия	Лаб. практикум	Сам. работа
1	Физические и химические свойства биоэнергетического сырья	180	12	26	12	58 + 36 (экз)
2	Принципы и подходы, используемые в технологиях добычи и переработки биоэнергетического сырья	144	14	28	-	30 + 36 (экз)
Всего на дисциплину		324	26	54	12	88 + 72 (экз)

5.2. Содержание дисциплины

МОДУЛЬ 1 «Физические и химические свойства биоэнергетического сырья»:

Вода и сухое вещество в биоэнергетических материалах (торфе, биомассе, сапропеле). Водопоглощаемость и полная влагоемкость. Плотность различных видов биоэнергетического сырья и продуктов его переработки. Характеристики пористой структуры биоэнергетических материалов. Усадочные процессы в биогенных органоминеральных материалах. Угол естественного откоса. Теплотворная способность. Органическое и минеральное вещество. Зольность и методы ее определения. Химический состав и плавкость золы. Виды кислотности материалов и методы ее определения.

МОДУЛЬ 2 «Принципы и подходы, используемые в технологиях добычи и переработки биоэнергетического сырья»:

Элементный состав органического вещества биоэнергетических материалов. Групповой химический состав органического вещества биоэнергетических материалов. Генетические факторы, влияющие на групповой химический состав биогенных органоминеральных материалов. Химическая классификация биоэнергетических материалов. Требования к органоминеральному сырью для его комплексного использования. Научные основы комплексной переработки биоэнергетического сырья. Принципы термохимической переработки торфа, сапропеля и биомассы (получение жидких, твердых и газообразных продуктов). Гидролитическая деструкция органического вещества. Экстракционные процессы в технологиях переработки битумосодержащих органоминеральных ресурсов (получение битума, воска, парафина).

5.3. Лабораторные работы

Таблица 3. Лабораторные работы и их трудоемкость

Порядковый номер модуля. Цели лабораторных работ	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость в часах
Модуль 1 Цель: Определение основных физических и химических свойств биоэнергетического сырья	Определение водно-физических свойств биомассы, торфяного и сапропелевого сырья	4
	Определение плотности, зольности и кислотности биогенных материалов	4
	Сравнительный анализ теплотворной способности биомассы и торфа	4

5.4. Практические работы

Таблица 4. Тематика практических занятий

№	Модули. Цели практического занятия	Примерная тематика практического занятия	Трудоемк. в часах
1	Модуль 1 Цель – получение навыков расчета условий сушки и	Расчет компонентов радиационного баланса и его влияние на процессы полевой сушки дисперсных материалов	4
		Расчет водно-физических характеристик биомассы,	5

	основных характеристик биоэнергетического сырья	торфа и сапропеля	
		Расчет параметров влажного воздуха	5
		Расчет продолжительности сушки растила биомассы и фрезерного торфа в полевых условиях	5
		Расчет продолжительности сушки формованных материалов из биомассы, торфа, сапропеля и их композиций	7
2	Модуль 2 Цель –получение навыков расчета физико-химических параметров технологических процессов производства биотоплива и энергии из возобновляемого органического сырья	Расчет основных характеристик структурообразования формованных материалов из биомассы, торфа, сапропеля и их композиций в соответствии с энергетической теорией прочности	6
		Определение ожидаемого элементного и группового химического составов биоэнергетического сырья	6
		Расчет дисперсности раздробленной биомассы, торфа и сапропеля по эмпирическим зависимостям	6
		Промышленно-генетические классификации биогенного сырья и их практическое использование	5
		Составление структурных схем основных направлений комплексной переработки биоэнергетических ресурсов	5

6. Самостоятельная работа обучающихся и текущий контроль их успеваемости

6.1. Цели самостоятельной работы

Формирование способностей к самостоятельному познанию и обучению, поиску литературы, обобщению, оформлению и представлению полученных результатов, их критическому анализу, поиску новых 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 лекциям, практическим работам и лабораторным работам, выполнении курсовой работы, подготовке к текущему контролю успеваемости и экзаменам. Качество выполнения самостоятельной работы оценивается при текущем контроле знаний путем устного опроса.

После вводных лекций, в которых обозначается содержание дисциплины, ее проблематика и практическая значимость, студентам выдаются данные для выполнения курсовой работы. Курсовая работа выполняется в соответствии с методическими указаниями по выполнению курсовой работы, разработанными на кафедре ГДПЭ.

В рамках дисциплины проводится 10 практических занятий, которые оцениваются посредством устного опроса. Максимальная оценка за каждое практическое занятие – 5 баллов, минимальная – 2 балла. Выполнение всех практических заданий обязательно. В случае пропуска по уважительной причине

практического занятия студент выполняет практические работы самостоятельно и сдает преподавателю.

Посещение всех занятий обязательно. В случае неудовлетворительной оценки при контроле усвоения лекционного материала по какому-либо модулю, или пропуска практического занятия, на котором происходит контроль знаний, студент имеет право отработать тему по незначительному модулю в последующем путем устных ответов на заданные преподавателем вопросы. Оценивание в этом случае проводится по содержанию, глубине и качеству ответов.

Также в случае невыполнения практической работы по уважительной причине студент имеет право выполнить письменный реферат, по согласованной с преподавателем теме по модулю, по которому пропущена практическая работа. Возможная тематическая направленность реферативной работы для каждого учебно-образовательного модуля представлена в следующей таблице:

Таблица 5. Темы рефератов

№ п/п	Модули	Возможная тематика самостоятельной реферативной работы
1	Модуль 1	Физические основы технологий полевого обезвоживания биогенных органоминеральных материалов
		Физические основы технологий искусственного обезвоживания биогенных органоминеральных материалов
		Водно-физические свойства органоминеральных материалов и их влияние на технологии добычи и методы заготовки биогенного сырья
2	Модуль 2	Процессы структурообразования формованной продукции из биогенных органических и органоминеральных материалов
		Механическое диспергирование и его влияние на качественные характеристики продукции на основе торфа и сапропеля
		Влияние болотной растений-торфообразователей на групповой химический состав органического вещества торфа
		Перспективные научные направления термохимической деструкции органических материалов
		Международный опыт в области комплексной переработки биоэнергетических материалов
		«Зеленая» энергетика и перспективы ее развития в Российской Федерации

Оценивание в этом случае осуществляется путем устного опроса проводится по содержанию и качеству выполненного реферата.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1. Основная литература по дисциплине

1. Мисников, О.С. Физико-химические основы торфяного производства: учебное пособие для вузов по направлению подготовки (специальности) "Горное дело" (специализация "Открытые горные работы") / О.С. Мисников, О.В. Пухова, Е.Ю. Черткова; Тверской государственный технический университет. - Тверь

:ТвГТУ, 2015. - 167 с. : ил. - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-7995-0811-1 : [б. ц.]. - (ID=111373-63)

2. Мисников, О.С. Физико-химические основы торфяного производства : учебное пособие для вузов по направлению подготовки (специальности) "Горное дело" (специализация "Открытые горные работы") : в составе учебно-методического комплекса / О.С. Мисников, О.В. Пухова, Е.Ю. Чертков; Тверской государственный технический университет. - Тверь : ТвГТУ, 2015. - (УМК-У). - Сервер. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-7995-0811-1 : 0-00. - URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/111242> . - (ID=111242-1)

7.2. Дополнительная литература по дисциплине

1. Афанасьев, А.Е. Физические процессы торфяного производства : практикум : учеб. пособие для вузов по программе подготовки магистра 550604 "Технология и комплексная механизация торф. пр-ва" напр. подготовки магистров "Горн. дело" / А.Е. Афанасьев; Тверской гос. техн. ун-т [и др.]. - 1-е изд. - Тверь : ТвГТУ, 2005. - Сервер. - Текст : электронный. - [б. ц.]. - URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/58955> . - (ID=58955-1)

2. Афанасьев, А.Е. Физические процессы торфяного производства : практикум : учеб. пособие для вузов по программе подготовки магистра 550604 "Технология и комплексная механизация торф. пр-ва" напр. подготовки магистров "Горн. дело" / А.Е. Афанасьев; Тверской гос. техн. ун-т [и др.]. - 1-е изд. - Тверь : ТвГТУ, 2005. - 207 с. - Библиогр. : с. 204 - 205. - Текст : непосредственный. - ISBN 5-7995-0312-0 : 111 р. 90 к. - (ID=57281-46)

3. Афанасьев, А.Е. Физико-технологическое обоснование тепловых свойств торфа : монография / А.Е. Афанасьев, Ю.Л. Ковальчук; Тверской гос. техн. ун-т. - 1-е изд. - Тверь : ТвГТУ, 2009. - 171 с. : ил. - Библиогр.: с. 154 - 165. - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-7995-0468-7 : [б. ц.]. - (ID=78688-16)

4. Афанасьев, А.Е. Физико-технологическое обоснование тепловых свойств торфа : монография / А.Е. Афанасьев, Ю.Л. Ковальчук; Тверской гос. техн. ун-т. - 1-е изд. - Тверь : ТвГТУ, 2009. - Сервер. - Текст : электронный. - 0-00. - URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/78322> . - (ID=78322-1)

5. Афанасьев, А.Е. Процессы сушки дисперсных материалов : учеб. пособие для вузов по спец. "Открытые горн. работы" направления подготовки "Горн. дело" : в составе учебно-методического комплекса / А.Е. Афанасьев, А.Н. Болтушкин; Тверской гос. техн. ун-т. - 1-е изд. - Тверь : ТвГТУ, 2011. - 151 с. : ил. - (УМК-У). - Сервер. - Текст : непосредственный. - Текст : электронный. - ISBN 978-7995-0546-2 : 97 р. 20 к. - URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/77420> . - (ID=77420-113)

6. Физико-химические основы технологии торфяного производства / И.И. Лиштван [и др.]; АН Белорусской ССР, Ин-т торфа. - Минск : Наука и техника, 1983. - 231 с. - Текст : непосредственный. - 1-80. - (ID=96540-72)

Периодические издания

1. Горный журнал : журнал. - Внешний сервер. - Текст : непосредственный. - Текст : электронный. - 1500-00. - URL:

- <http://www.rudmet.ru/catalog/journals/1/> . - URL:
https://www.elibrary.ru/title_about.asp?id=7773 . - (ID=77626-357)
2. Известия высших учебных заведений. Горный журнал : журнал. - Внешний сервер. - Текст : непосредственный. - Текст : электронный. - 0-00. - URL: <http://mj.ursmu.ru/> . - (ID=77133-119)
 3. Горный информационно-аналитический бюллетень : журнал. Орган НТИ. - Внешний сервер. - Текст : непосредственный. - Текст : электронный. - 723-00. - URL: <http://giab-online.ru/rubrics>. - URL: https://www.elibrary.ru/title_about.asp?id=8628 . - (ID=77627-60)
 4. Горные науки и технологии : журнал / Национальный исследовательский технологический университет "МИСиС". - Москва : МИСИС, 2010-2022. - ЭБС eLIBRARY.RU. - Текст : электронный. - Режим доступа: по подписке. - Дата обращения: 07.07.2022. - ISBN 2500-0632. - URL: <http://mst.misis.ru/jour/index>. - (ID=150974-0)
 5. Восточно-Европейский институт торфяного дела Тверского государственного технического университета.
Труды Инсторфа : науч. журн.: / гл. ред. Б.В. Палюх. - Тверь : ТвГТУ, 2011. - 60 с. : ил. - Сервер. - Текст : электронный. - ISBN ISSN 2224-1523 : 82 р. - (ID=88796-1)
 6. Коллоидный журнал : журнал. - Внешний сервер. - Текст : непосредственный. - Текст : электронный. - URL: <http://colloid.distant.ru/jurnal.html>. - URL: https://www.elibrary.ru/title_about_new.asp?id=7853 . - (ID=77669-0)

7.3. Методические материалы

1. Технология полевой и искусственной сушки торфа : метод. указ. по курс. работе для 4 курса по напр. 550600 "Горн. дело" и 651600 "Технол. машины и оборудование" : в составе учебно-методического комплекса / сост. А.Е. Афанасьев [и др.] ; Тверской гос. техн. ун-т, Каф. ТКМРТМ. - Тверь : ТвГТУ, 2003. - 31 с. - (УМК-У). - Библиогр. : с. 20. - Текст : непосредственный. - 16 р. 50 к. - (ID=14370-8)
2. Лабораторный практикум по искусственной сушке торфа : в составе учебно-методического комплекса / Тверской гос. техн. ун-т, Каф. ТМО ; составители: А.А. Воробьев, О.В. Дорогов. - Тверь : ТвГТУ, 2012. - 28 с. : ил. - (УМК-У). - Сервер. - Текст : непосредственный. - Текст : электронный. - [б. ц.]. - URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/93745>. - (ID=93745-2)
3. Искусственная сушка торфа : метод. указания / Тверской гос. техн. ун-т ; сост.: В.М. Наумович, С.К. Самогин. - Калинин : КПИ, 1988. - 62 с. : ил. - Библиогр. : с. 52. - Текст : непосредственный. - [б. ц.]. - (ID=61315-27)
4. Наумович, В.М. Искусственная сушка торфа : (расчет сушильного процесса) : учеб. пособие / В.М. Наумович; Калининский политехн. ин-т, Каф. машин и процессов переработки торфа. - Калинин : КГУ, 1980. - 106 с. : ил. - Библиогр. : с. 106. - Текст : непосредственный. - 85 к. - (ID=60972-22)
5. Афанасьев, А.Е. Лабораторный практикум по процессам сушки торфа / А.Е. Афанасьев, А.Н. Болтушкин; Тверской политехн. ин-т, Каф. ГТП. - Тверь : ТПИ,

1991. - Сервер. - Текст : электронный. - 0-00. - URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/107498>. - (ID=107498-1)
6. Афанасьев, А.Е. Практикум по полевой сушке торфа : учеб. пособие / А.Е. Афанасьев, А.Н. Болтушкин, Л.М. Малков; Калининский политехн. ин-т ; под ред. А.Е. Афанасьева. - Калинин : КПИ, 1988. - 96 с. - Текст : непосредственный. - 25 к. - (ID=61340-29)
7. Процессы полевой сушки торфа : методические указания к лабораторным работам 1-7 / сост. А.Е. Афанасьев, А.Н. Болтушкин ; Калининский политехн. ин-т. - Калинин : КПИ, 1983. - 32 с. - Текст : непосредственный. - [б. ц.]. - (ID=128504-6)
8. Сборник задач по курсу "Полевая сушка торфа" / сост. Л.М. Малков ; Калининский политехн. ин-т, Каф. технологии и комплексной механизации разработки торф. месторождений. - Калинин : Калининский политехн. ин-т, 1980. - Текст : непосредственный. - [б. ц.]. - (ID=118751-14)
9. Оценочные средства промежуточной аттестации (экзамен) дисциплины вариативной части Блока 1 "Физико-химические основы торфяного производства". Направление 18.04.01 Химическая технология. Профиль "Технология переработки торфа и сапропеля". Семестр 2 : в составе учебно-методического комплекса / Каф. Геотехнология и торфяное производство ; сост. О.С. Мисников. - Тверь, 2017. - (УМК-Э). - Сервер. - Текст : электронный. - URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/122933> . - (ID=122933-0)
10. Оценочные средства промежуточной аттестации (экзамен) дисциплины вариативной части Блока 1 "Физико-химические основы торфяного производства". Направление 18.04.01 Химическая технология. Профиль "Технология переработки торфа и сапропеля". Семестр 1 : в составе учебно-методического комплекса / Каф. Геотехнология и торфяное производство ; сост. О.С. Мисников. - Тверь, 2017. - (УМК-Э). - Сервер. - Текст : электронный. - URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/122932> . - (ID=122932-0)
11. Оценочные средства промежуточной аттестации (курсовая работа) дисциплины вариативной части Блока 1 "Физико-химические основы торфяного производства". Направление 18.04.01 Химическая технология. Профиль "Технология переработки торфа и сапропеля". Семестр 1 : в составе учебно-методического комплекса / Каф. Геотехнология и торфяное производство ; сост. О.С. Мисников. - Тверь, 2017. - (УМК-КР). - Сервер. - Текст : электронный. - URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/122931> . - (ID=122931-0)
12. Учебно-методический комплекс дисциплины Блока 1 "Дисциплины (модули)" в части, формируемой участниками образовательных отношений "Физико-химические основы технологий переработки биогенного сырья". Направление подготовки специалистов – 18.04.01 Химическая технология Направленность (профиль) – Комплексная переработка биоэнергетических ресурсов / Каф. Геотехнология и торфяное производство ; сост. О.С. Мисников. - 2022. - (УМК). - Текст : электронный. - URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/1556379> . - (ID=155379-0)

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. ЭКТвГТУ: <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/1556379>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

При изучении дисциплины «Физико-химические основы технологий переработки биогенного сырья» используются современные средства обучения: наглядные пособия, презентации.

Возможна демонстрация лекционного материала с помощью мультимедийного проектора.

Выполнение лабораторных работ с привлечением учебного мастера требует затрат биоэнергетического сырья (биомасса, торф, сапропель) в качестве расходных материалов для исследований их физико-химических свойств и осуществляемых процессов. Лабораторные работы проводятся в 2 лабораториях кафедры ГДПЭ (учебно-исследовательская лаборатория; лаборатория переработки полезных ископаемых) и в Центре коллективного пользования Институту нано- и биотехнологий ТвГТУ:

Перечень основного оборудования:

1. муфельная печь;
2. сушильный шкаф;
3. камера искусственного климата;
4. экструдер для вязкопластичного формования торфомассы;

5. аналитические весы;
6. гидравлический пресс;
7. автоматический влагомер;
8. прибор для определения кислотности торфа и сапропеля;
9. бомбовый калориметр для измерения теплотворной способности твердых, жидких и газообразных материалов.

9. Фонд оценочных средств промежуточной аттестации

9.1. Фонд оценочных средств промежуточной аттестации в форме экзамена

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

2. Критерии оценки за экзамен:

для категории «знать»:

выше базового – 2;

базовый – 1;

ниже базового – 0.

Критерии оценки и ее значение для категории «уметь» (бинарный критерий):

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.

3. Вид экзамена – устный экзамен.

4. Экзаменационный билет соответствует форме, утвержденной Положением о рабочих программах дисциплин, соответствующих федеральным государственным образовательным стандартам высшего образования с учетом профессиональных стандартов. Типовые образцы экзаменационных билетов приведены в Приложении. Обучающемуся даётся право выбора заданий из числа, содержащихся в билете, принимая во внимание оценку, на которую он претендует.

Число экзаменационных билетов по двум модулям – 20 (по 10 билетов в одном модуле). Число вопросов (заданий) в экзаменационном билете – 3.

Продолжительность экзамена – 60 минут.

5. База заданий, предъявляемая обучающимся на экзамене.

1. Определение водно-физических свойств в биоэнергетических материалах (торфе, биомассе, сапропеле).
2. Определение и расчет водопоглотительных характеристик и полной влагоемкости.
3. Плотность различных видов биоэнергетического сырья и продуктов его переработки.
4. Характеристики показателей пористой структуры биоэнергетических материалов.
5. Усадочные процессы при сушке биогенных органоминеральных материалов.
6. Угол естественного откоса при складировании твердого топлива.

7. Теплотворная способность биоэнергетических материалов.
8. Органическое и минеральное вещество биоэнергетических материалов.
9. Зольность и методы ее определения.
10. Химический состав минеральной части материала и плавкость золы.
11. Виды кислотности органогенных материалов и методы ее определения.
12. Методики определения и показатели элементного состава органического вещества биоэнергетических материалов.
13. Методики определения и показатели группового химического состава органического вещества биоэнергетических материалов.
14. Анализ генетических факторов, влияющих на групповой химический состав биогенных органо-минеральных материалов.
15. Наиболее используемые классификации биоэнергетических материалов.
16. Требования к органо-минеральному сырью для его комплексного использования.
17. Научные основы комплексной переработки биоэнергетического сырья.
18. Физико-химические основы термохимической переработки торфа, сапропеля и биомассы (получение жидких, твердых и газообразных продуктов).
19. Гидролитическая деструкция органического вещества.
20. Экстракционные процессы в технологиях переработки битумосодержащих органо-минеральных ресурсов (получение битума, воска, парафина)

9.2. Фонд оценочных средств промежуточной аттестации в форме зачета

Учебным планом зачет по дисциплине не предусмотрен.

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

Учебным планом по дисциплине «Физико-химические основы технологий переработки биогенного сырья» предусмотрена курсовая работа

1. Шкала оценивания курсовой работы – «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

2. Примерная тематика курсовой работы.

Исследование структурообразовательных характеристик формованного твердого топлива из биоэнергетического сырья.

Исследование структурообразовательных характеристик формованных сорбционных материалов из торфа, сапропеля и биомассы.

Исследование массообменных характеристик при сушке формованного твердого топлива из биоэнергетического сырья.

Исследование массообменных характеристик при сушке формованных сорбционных материалов из торфа, сапропеля и биомассы.

Исследование процесса сушки и структурообразования формованного твердого топлива из биоэнергетического сырья.

Исследование процесса сушки и структурообразования формованных сорбционных материалов из торфа, сапропеля и биомассы.

Курсовая работа является этапом подготовки к написанию ВКР.

3. Критерии оценки качества выполнения, как по отдельным разделам курсовой работы, так и работы в целом.

Разделы расчетно-пояснительной записки курсовой работы
по дисциплине «Физико-химические основы технологий
переработки биогенного сырья»

№ раздела	Наименование раздела	Баллы по шкале уровня
1	Введение	Выше базового – 2 Базовый – 1 Ниже базового - 0
2	Обзор литературных и патентных источников по теме исследования	Выше базового – 2 Базовый – 1 Ниже базового - 0
3	Методики проведения экспериментальных исследований	Выше базового – 2 Базовый – 1 Ниже базового - 0
4	Результаты исследований и их анализ	Выше базового – 2 Базовый – 1 Ниже базового - 0
5	Заключение	Выше базового – 2 Базовый – 1 Ниже базового - 0
6	Библиографический список	Выше базового – 2 Базовый – 1 Ниже базового - 0

Критерии итоговой оценки за курсовую работу:

- «Отлично» – при сумме баллов от 11 до 12;
- «Хорошо» – при сумме баллов от 8 до 10;
- «Удовлетворительно» – при сумме баллов от 6 до 8;
- «Неудовлетворительно» – при сумме баллов менее 6, а также при любой другой сумме, если по любому разделу работа имеет 0 баллов.

4. Методические материалы, определяющие процедуру выполнения и представления работы и технологию ее оценивания.

Требования и методические указания по структуре, содержанию и выполнению работы, а также критерии оценки, оформлены в качестве отдельно выпущенного документа. В этом документе приведены также основные исходные данные по вариантам и рекомендуемая литература.

Дополнительные процедурные сведения:

а) требования к срокам выполнения этапов работы и представления ее к защите содержатся в методических указаниях;

б) проверку и допуск работы к защите осуществляет руководитель. Руководитель доводит до сведения обучающегося достоинства и недостатки работы, осуществляет ее оценку. Оценка проставляется в зачетную книжку обучающегося и ведомость для курсовых работ. Если обучающийся не согласен с оценкой

руководителя, проводится защита работы перед комиссией, которую назначает заведующий кафедрой.

В процессе выполнения обучающимся курсовой работы руководитель осуществляет систематическое консультирование.

Общий объем пояснительной записки к курсовой работе составляет от 25 до 30 страниц машинописного текста формата А4. Графическая часть работы – три-четыре листа форматов А3, А4, распечатка с компьютера.

10. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины.

Студенты очной формы обучения перед началом изучения дисциплины должны быть ознакомлены с возможностью получения экзаменационной оценки по результатам текущей успеваемости.

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

Рекомендуется обеспечить студентов, изучающих дисциплину, электронными учебниками, учебно-методическим комплексом по дисциплине, а также другими видами информационных материалов.

11. Внесение изменений и дополнений в рабочую программу дисциплины

Кафедра ежегодно обновляет содержание рабочих программ дисциплин, которые оформляются протоколами заседаний дисциплин, форма которых утверждена Положением о рабочих программах дисциплин, соответствующих ФГОС ВО.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки – 18.04.01 Химическая технология

Направленность (профиль) – Комплексная переработка биоэнергетических ресурсов

Кафедра «Горное дело, природообустройство и промышленная экология»

Дисциплина «Физико-химические основы технологий переработки биогенного сырья»

Семестр 1

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:

Влажность и влагосодержание биогенного сырья. Виды влажности, используемые в технологиях биоэнергетического производства.

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» - 0 или 2 балла:

Рассчитать влажность смеси торфа и биомассы, полученную из торфа массой 30 кг и влажностью 77 % и опилок хвойных пород массой 55 кг и влагосодержанием 0,82 кг/кг.

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» - 0 или 2 балла:

На сколько градусов за 8 часов поднимется температура противопожарного водоема глубиной 1,2 м, если поступающая на его поверхность суммарная радиация равна $0,9 \text{ кВт/м}^2$, альbedo водоема 5 %, а часть суммарной радиации расходуется только на его нагрев?

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.

Составитель:

профессор кафедры ГДПЭ _____ О.С. Мисников

Заведующий кафедрой: д.т.н. _____ О.С. Мисников

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки – 18.04.01 Химическая технология

Направленность (профиль) – Комплексная переработка биоэнергетических ресурсов

Кафедра «Горное дело, природообустройство и промышленная экология»

Дисциплина «Физико-химические основы технологий переработки биогенного сырья»

Семестр 2

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:

Зольность биогенного сырья. Формы существования минеральных компонентов в торфе и биомассе.

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» - 0 или 2 балла:

Используя справочные данные, определить примерный групповой химический состав органического вещества торфа низинного типа, древесного вида, степенью разложения 35 %, зольностью 23%.

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» - 0 или 2 балла:

Привести физико-химическое обоснование технологии пиролитической переработки торфяного сырья с характеристиками, представленными во втором задании.

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.

Составитель:

профессор кафедры ГДПЭ _____ О.С. Мисников

Заведующий кафедрой: д. т. н. _____ О.С. Мисников