

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
«Технологии переработки биоэнергетических ресурсов»

Направление подготовки магистров – 18.04.01 Химическая технология
Направленность (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 и 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 «Технологии переработки биоэнергетических ресурсов» является получение знаний о наиболее важных технологических процессах, используемых в комплексной переработке биоэнергетических материалов биогенного происхождения, а также промышленных органических отходов.

Задачами дисциплины являются:

- изучение технологических процессов механической, механотермической, термохимической и биохимической переработки биоэнергетического сырья;
- анализ перспективных научно-исследовательских работ в области глубокой переработки биоэнергетического сырья, проводимых в РФ и за рубежом;
- изучения принципов проектирования технологических линий переработки биоэнергетического сырья.

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», «Физико-химические основы переработки биогенного сырья».

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, а также при написании выпускной квалификационной работы (магистерской диссертации).

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

3.1 Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенции, закрепленные за дисциплиной в ОХОП:

УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла

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:

ИУК-2.2. Осуществляет эффективное управление проектом на всех этапах жизненного цикла для достижения конечного результата

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

ИПК-4.3. Определяет виды технологического оборудования, необходимого для выполнения операций в процессе переработки органогенного сырья.

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

ИУК-2.2.

Знать:

З1. теорию управления и основные этапы жизненного цикла типичного проекта по глубокой переработке биоэнергетических ресурсов;

Уметь:

У1. применять методы управления в стандартных и нестандартных ситуациях при промышленной реализации технологий глубокой переработки биоэнергетических ресурсов;

ИПК-4.2.

Знать

З2. свойства органического и органоминерального сырья, а также физико-химические основы, заложенные в технологии производства на его основе биотоплива и энергии во взаимосвязи с комплексной переработкой;

Уметь:

У2. определять и корректировать параметры технологических процессов производства биотоплива и энергии из возобновляемого органомогенного сырья и продуктов его комплексной переработки;

Иметь опыт практической подготовки:

ПП1. проектирования схем конкретных технологических процессов, выполнения расчетов и корректировки основных параметров, необходимых для разработки технологических основ комплексной переработки биоэнергетического органомогенного сырья.

ИПК-4.3.

Знать

З3. основные типы отечественного и зарубежного технологического оборудования, применяемого в технологиях комплексной переработки органомогенного сырья;

Уметь:

У3. выполнять расчет всех видов производительности технологического оборудования и формировать технологические линии по переработке органомогенного сырья;

Иметь опыт практической подготовки:

ПП2. сопряжения основных видов технологического оборудования в производственные линии по выпуску продуктов переработки органогенного сырья.

3.2. Технологии, обеспечивающие формирование компетенций

Проведение лекционных занятий, практических 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	6	216
Аудиторные занятия (всего)		52
В том числе:		
Лекции		26
Практические занятия (ПЗ)		26
Лабораторные работы (ЛР)		
Самостоятельная работа обучающихся (всего)		128 + 36 (экз)
В том числе:		
Курсовая работа		23
Курсовой проект		не предусмотрен
Расчетно-графические работы		не предусмотрены
Реферат		не предусмотрен
Другие виды самостоятельной работы: - подготовка к защите практических занятий		105
Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация (экзамен)		36
Практическая подготовка при реализации дисциплины (всего)		

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	Технологические процессы механической и термической переработки биогенного сырья	108	12	12	-	64 + 18 (экз)

2	Технологические процессы термохимической и биохимической переработки биогенного сырья	108	14	14	-	64 + 18 (экз)
Всего на дисциплину		216	26	26	-	128 + 36 (экз)

5.2. Содержание дисциплины

МОДУЛЬ 1 «Технологические процессы механической и термической переработки биогенного сырья»:

Природные свойства биогенного органического и органоминерального сырья (торф, сапрпель, биомасса). Основные промышленно-генетические классификации сырья. Кипованная продукция из торфа и биомассы. Производство комплексных субстратных торфоблоков для использования в теплично-парниковых комбинатах и открытом грунте. Технология получения питательных грунтов и брикетов из биогенных материалов. Технология изготовления полых горшочков из торфа и биомассы. Технологии получения и использования формованного твердого топлива из торфа и биомассы (топливные брикеты, пеллеты, экструзионное топливо, получаемое в полевых условиях). Производство теплоизоляционных материалов на основе биомассы и торфа для использования в строительном комплексе (тепло- и звукоизоляционные плиты, строительные блоки «Геокар»).

МОДУЛЬ 2 «Технологические процессы термохимической и биохимической переработки биогенного сырья»:

Производство торфяного воска, методы его очистки и модифицирования. Технологические основы термохимической деструкции органогенных материалов. Бертинирование торфа и биомассы. Технологические основы получения торфяного кокса и полукокса. Газификация торфяного сырья и биомассы. Перспективные направления увеличения теплотворной способности горючего газа из торфа и биомассы. Низкотемпературный каталитический пиролиз органических материалов. Кислотный гидролиз. Получение и использование продуктов гидролитической переработки биомассы. Мировые тенденции направления научных исследований в области комплексной переработки органосодержащих материалов.

5.3. Лабораторные работы (не предусмотрены)

5.4. Практические работы

Таблица 3. Тематика практических занятий

№	Модули. Цели практического занятия	Примерная тематика практического занятия	Трудоё мк. в часах
1	Модуль 1 Цель – получение навыков разработки основ	Разработка структурной технологической схемы и расчет основных показателей кипования торфа и биомассы	3
		Разработка структурной технологической схемы и	3

	технологических процессов механической и термической переработки биогенного сырья	расчет основных показателей производства субстратных торфоблоков	
		Разработка структурной технологической схемы и расчет основных показателей производства полых горшочков из торфа и биомассы	3
		Разработка структурных технологических схем и расчет основных показателей производства формованного твердого топлива из торфа и биомассы (топливные брикеты и пеллеты)	3
2	Модуль 2 Цель – получение навыков разработки основ технологических процессов термохимической и биохимической переработки биогенного сырья	Составление принципиальной технологической схемы производства бертината и ее комплектация технологическим оборудованием. Расчет основных технологических показателей.	3
		Составление принципиальной технологической схемы производства полукокса и кокса и ее комплектация технологическим оборудованием. Расчет основных технологических показателей.	3
		Разработка принципиальной технологической линии по газификации биомассы с получением горючего газа с высокой теплотворной способностью. Расчет основных технологических показателей.	4
		Разработка принципиальной технологической линии по производству кормовых дрожжей с использованием субстратов из гидролизатов биомассы. Расчет основных технологических показателей.	4

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 и практическим работам, выполнении курсовой работы, подготовке к текущему контролю успеваемости и экзамену. 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 8 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 4. Темы рефератов

№ п/п	Модули	Возможная тематика самостоятельной реферативной работы
1	Модуль 1	Использование продуктов переработки торфа и сапропеля в медицине
		Эффективность применения органоминеральных удобрений в растениеводстве нечерноземной зоны РФ.
		Анализ применения продуктов переработки торфа и биомассы в строительном производстве
2	Модуль 2	Перспективы получения и использования гранулированной продукции на основе торфа, сапропеля и биомассы.
		Международный опыт применения продуктов пиролитической переработки биомассы
		Перспективы использования торфяного сырья и биомассы в устройствах аккумуляции и хранения энергии.

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. Процессы переработки торфа и сапропеля : учебное пособие для вузов по направлению подготовки (специальности) "Горное дело" (специализация "Открытые горные работы") / О.С. Мисников, О.В. Пухова; Тверской государственный технический университет. - Тверь : ТвГТУ, 2014. -

- Сервер. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-7995-0703-9 : 0-00. - URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/102671> . - (ID=102671-1)
2. Мисников, О.С. Процессы переработки торфа и сапропеля : 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; Тверской государственный технический университет. - Тверь : ТвГТУ, 2014. - 163 с. : ил. - (УМК-У). - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-7995-0703-9 : [б. ц.]. - (ID=102504-65)

7.2. Дополнительная литература по дисциплине

1. Горфин, О.С. Машины и оборудование по переработке торфа : учебник для вузов по спец. "Торф. машины и оборудование" / О.С. Горфин. - Москва : Недра, 1990. - 314 с. - Библиогр. : с. 313 - 315. - Текст : непосредственный. - 1 р. - (ID=21462-243)
2. Горфин, О.С. Машины и оборудование по переработке торфа : учеб. пособие / О.С. Горфин; Калининский политехн. ин-т. - Калинин : КГУ, 1985. - 64 с. : ил. - Библиогр. : с. 62. - Текст : непосредственный. - [б. ц.]. - (ID=60358-35) Горфин, О.С. Машины и оборудование по переработке торфа : по направлению подготовки бакалавров (магистров) 151000 Технол. машины и оборуд. по профилю "Технол. машины и оборуд. для разработки торф. месторожд." и дисциплинам "Машины и оборуд. по переработке торфа" и "Науч. основы проектирования, эксплуатации и ремонта торф. машин для переработки торфа на топливо" : в составе учебно-методического комплекса. Ч. 1 : Производство торфяных брикетов / О.С. Горфин, А.В. Михайлов; Тверской гос. техн. ун-т. - 2-е изд. ; доп. и перераб. - Тверь : ТвГТУ, 2013. - 247 с. - (УМК-У). - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-7995-0660-5 : [б. ц.]. - (ID=99224-115)
3. Горфин, О.С. Машины и оборудование по переработке торфа : учеб. пособие для вузов по направлению подготовки бакалавров (магистров) по направлению 151000 Технол. машины и оборуд. по профилю "Технол. машины и оборуд. для разработки торф. месторожд." и дисциплинам "Машины и оборуд. по переработке торфа" и "Науч. основы проектирования, эксплуатации и ремонта торф. машин для переработки торфа на топливо". Ч. 1 : Производство торфяных брикетов / О.С. Горфин, А.В. Михайлов; Тверской гос. техн. ун-т. - 2-е изд. ; доп. и перераб. - Тверь : ТвГТУ, 2013. - Сервер. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-7995-0660-5 : 0-00. - URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/98965> . - (ID=98965-1)
4. Наумович, В.М. Искусственная сушка торфа : учеб. пособие для вузов по спец. "Торф. машины и комплексы" и "Технология и комплексная механизация разработки торф. месторождений" : в составе учебно-методического комплекса / В.М. Наумович. - Москва : Недра, 1984. - 222 с. : ил. - (УМК-У). - Библиогр. : с. 218 - 219. - Текст : непосредственный. - 35 р. - (ID=15241-187)
5. 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)

6. Лиштван, И.И. Основные свойства торфа и методы их определения / И.И. Лиштван, Н.Т. Король. - Минск : Наука и техника, 1975. - 319 с. - Библиогр. : с. 308 - 317. - Текст : непосредственный. - 1-90. - (ID=64223-86)

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 p. - (ID=88796-1)

7.3. Методические материалы

1. Мисников, О.С. Конспект лекций по подземной геотехнологии : учебное пособие / О.С. Мисников, О.В. Пухова; Тверской государственной технической университет. - Тверь : ТвГТУ, 2022. - 100 с. - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-7995-1213-2 : 684 p. - (ID=150388-62)
2. Мисников, О.С. Конспект лекций по подземной геотехнологии : учебное пособие / О.С. Мисников, О.В. Пухова; Тверской государственной технической университет. - Тверь : ТвГТУ, 2022. - 100 с. - Сервер. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-7995-1213-2 : 0-00. - URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/148799> . - (ID=148799-1)
3. Учебно-методический комплекс дисциплины "Технологии переработки биоэнергетических ресурсов". 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/110792> . - (ID=110792-0)

4. Оценочные средства промежуточной аттестации (экзамен) дисциплины вариативной части Блока 1 "Технология комплексной переработки торфа, сапропеля и биогенного сырья". Направление 18.04.01 Химическая технология. Профиль "Технология переработки торфа и сапропеля". Семестр 3 : в составе учебно-методического комплекса / Каф. Геотехнология и торфяное производство ; сост. О.С. Мисников. - 2017. - (УМК-Э). - Текст : электронный. - URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/122939> . - (ID=122939-0)
5. Оценочные средства промежуточной аттестации: курсовой проект «Технологии комплексной переработки торфа, сапропеля и биогенного сырья» дисциплины вариативной части Блока 1 "Технология комплексной переработки торфа, сапропеля и биогенного сырья". Направление 18.04.01 Химическая технология. Профиль "Технология переработки торфа и сапропеля". Семестр 3 : в составе учебно-методического комплекса / Каф. Геотехнология и торфяное производство ; сост. О.С. Мисников. - 2015. - (УМК-КП). - Текст : электронный. - URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/122938> . - (ID=122938-0)

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/110792>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

При изучении дисциплины «Технологии переработки биоэнергетических ресурсов» используются современные средства обучения: наглядные пособия, презентации.

Возможна демонстрация лекционного материала с помощью мультимедийного проектора.

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. 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 – 10. Число вопросов (заданий) в экзаменационном билете – 3.

Продолжительность экзамена – 60 минут.

5. База заданий, предъявляемая обучающимся на экзамене.

1. Охарактеризовать природные свойства биогенного органического и органоминерального сырья: торфа, сапропеля, различных видов биомассы.

2. Основные критерии промышленно-генетической классификации торфяного сырья.

3. Технология производства кипованной продукции из торфа и биомассы.

4. Производство комплексных субстратных торфоблоков для использования в темпично-парниковых комбинатах и открытом грунте.

5. Технология получения питательных грунтов и брикетов из биогенных материалов.

6. Технология изготовления полых горшочков из торфа и биомассы.

7. Технологии получения и использования формованного твердого топлива из торфа и биомассы: топливных брикетов, пеллет, экструзионного топлива, получаемое в полевых условиях.
8. Технология производства теплоизоляционных материалов на основе биомассы и торфа для использования в строительном комплексе.
9. Производственный опыт получения торфяного воска, методы его очистки и модифицирования.
10. Технологические основы термохимической деструкции органогенных материалов.
11. Технологические основы бертинирования торфа и биомассы.
12. Производство торфяного кокса и полукокса.
13. Газификация торфяного сырья и биомассы.
14. Перспективные направления увеличения теплотворной способности горючего газа из торфа и биомассы.
15. Низкотемпературный каталитический пиролиз органических материалов.
16. Кислотный гидролиз.
17. Получение и использование продуктов гидролитической переработки биомассы.
18. Технологическое обоснование применения торрефикации торфа и биомассы.
19. Перспективные научно-исследовательские работы по комплексной переработке органосодержащих материалов, проводимые в РФ.
20. Мировые тенденции направления научных исследований в области комплексной переработки органосодержащих материалов.

9.2. Фонд оценочных средств промежуточной аттестации в форме зачета

Учебным планом экзамен по дисциплине не предусмотрен.

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

Учебным планом по дисциплине «Технологии переработки биоэнергетических ресурсов» предусмотрена курсовая работа

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

2. Примерные темы курсовой работы.

Технология производства формованного твердого топлива на основе торфа и биомассы для использования в энергетике и коммунально-бытовом секторе.

Технология производства гранулированной продукции на основе торфа, сапропеля и биомассы для использования в сельском хозяйстве.

Разработка технологического процесса пиролизной переработки торфа, биомассы и их композиционных составов.

Разработка технологии получения торфяных строительных блоков «Геокар» и анализ перспектив их использования.

Расчет технологических показателей изготовления торфяных питательных субстратов.

Курсовая работа является этапом подготовки к написанию магистерской диссертации.

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

**Разделы расчетно-пояснительной записки курсовой работы
по дисциплине «Технологии переработки биоэнергетических ресурсов»**

№ раздела	Наименование раздела	Баллы по шкале уровня
1	Введение	Выше базового – 2 Базовый – 1 Ниже базового - 0
2	Характеристика сырьевой базы для конкретной технологии переработки биоэнергетического ресурса	Выше базового – 2 Базовый – 1 Ниже базового - 0
3	Технологический процесс получения продукта переработки биоэнергетического ресурса	Выше базового – 2 Базовый – 1 Ниже базового - 0
4	Экономическое обоснование технологии переработки биоэнергетического ресурса	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 9 до 10;
- «Удовлетворительно» – при сумме баллов от 6 до 8;
- «Неудовлетворительно» – при сумме баллов менее 6, а также при любой другой сумме, если по одному из разделов работа имеет 0 баллов.

5. 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 программ 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 «Технологии переработки биоэнергетических ресурсов»

Семестр 3

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

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

Охарактеризуйте основные направления комплексной переработки торфа и биомассы.

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

Определите вероятные направление использования торфяного сырья с формулой В-123, в соответствии с промышленной классификацией торфяного сырья.

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла: **Составить технологическую схему в комплектации с оборудованием для производства полых горшочков из торфа и биомассы для выращивания рассады сельскохозяйственных культур.**

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