

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

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной  
работе

\_\_\_\_\_ Э.Ю. Майкова  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)»

**«Технология производства биотоплива»**

Направление подготовки бакалавров - **13.03.01 Теплоэнергетика и  
теплотехника**

Направление (профиль) – **Автономные энергетические системы**

Тип задач профессиональной деятельности: проектно-конструкторский.

Форма обучения – очная и заочная.

Факультет природопользования и инженерной экологии

Кафедра «Технологические машины и оборудование»

Тверь 2019

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

Разработчик программы: к.т.н., доц.

А.И. Жигульская

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ТМО  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 2019 г., протокол №\_\_.

Заведующий кафедрой ТМО, д.т.н., проф.

Б.Ф. Зюзин

Согласовано  
Начальник учебно-методического  
отдела УМУ

Д.А. Барчуков

Начальник отдела  
комплектования  
зональной научной библиотеки

О.Ф. Жмыхова

## 1. Цели и задачи дисциплины

**Основной целью** изучения дисциплины «Технология производства биотоплива» является формирование у студентов уровня знаний о современном состоянии и перспективах развития производства биотоплива, а также о разработке новых природоохранных технологий получения биотоплива на основе местных сырьевых ресурсов и отходов различных производств с использованием мобильных и малогабаритных производственных линий.

**Задачами дисциплины** являются:

изучение основной терминологии производства биотоплива, технологических свойств исходного сырья, способов получения биотоплива и направлений его использования;

овладение методами расчёта основных технологических параметров и материального баланса производства биотоплива, подбора и проектирования применяемого оборудования, методами расчёта его производительности.

## 2. Место дисциплины в структуре ОП.

Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)». Для изучения курса требуются знания дисциплины «Физика и химия торфа». Знания, полученные при изучении дисциплины «Технология производства биотоплива», могут быть использованы при изучении других специальных дисциплин, а также при выполнении выпускной квалификационной работы.

## 3. Планируемые результаты обучения по дисциплине.

### 3.1 Планируемые результаты обучения по дисциплине

#### **Компетенция, закрепленная за дисциплиной в ОХОП:**

ОПК-3: Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач

#### **Индикаторы компетенций, закреплённых за дисциплиной в ОХОП:**

ИОПК-3.3: Использует знание теплофизических и химических свойств рабочих тел при расчетах энергетических установок и систем энергообеспечения.

ИОПК-3.6: Демонстрирует и применяет знания функций и основных характеристик энергетических установок и систем энергообеспечения.

#### **Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций**

ИОПК-3.3.

#### **Знать:**

З1. Основные источники научно-технической информации применительно к изучаемой дисциплине (учебники, журналы, справочники, ГОСТы и пр); основные поисковые системы в Internet;

#### **Уметь:**

У1. Осуществлять поиск и сбор необходимой информации; работать с ГОСТ и справочными материалами; работать с библиотечными и электронными каталогами; задавать необходимые параметры поиска нужной информации; пользоваться справочными данными;

ИОПК-3.6.

**Знать:**

32. Современные технологии производства биотоплива.

**Уметь:**

У2. Выполнить технологические расчеты производства биотоплива.

### 3.2 Технологии, обеспечивающие формирование компетенций

Проведение лекционных и практических занятий, выполнение лабораторных работ.

#### 4. Трудоемкость дисциплины и виды учебной работы

##### ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 1а. Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной работы

Вид учебной работы	Зачетных единиц	Академических часов
Общая трудоемкость дисциплины	<b>3</b>	108
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>		45
В том числе:		
Лекции		15
Практические занятия (ПЗ)		15
Лабораторные работы (ЛР)		15
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>		63
В том числе:		
Расчетно-графическая работа		46
Реферат		не предусмотрен
Курсовая работа		не предусмотрена
Курсовой проект		не предусмотрен
Другие виды самостоятельной работы: - подготовка к практическим занятиям		15
Контроль текущий и промежуточный (зачет)		2
<b>Практическая подготовка при реализации дисциплины (всего)</b>		0

##### ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 1б. Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной работы

Вид учебной работы	Зачетных единиц	Академических часов
Общая трудоемкость дисциплины	<b>3</b>	108
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>		8
В том числе:		
Лекции		4
Практические занятия (ПЗ)		4
Лабораторные работы (ЛР)		не предусмотрены
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>		96+4(зач)
В том числе:		
Расчетно-графические работы		не предусмотрены
Реферат		не предусмотрен
Курсовая работа		не предусмотрена
Курсовой проект		не предусмотрен

Другие виды самостоятельной работы: - изучение теоретической части дисциплины - подготовка к практическим занятиям - контрольная работа		96
Контроль текущий и промежуточный (зачет)		4
<b>Практическая подготовка при реализации дисциплины (всего)</b>		0

## 5. Структура и содержание дисциплины

Структура и содержание дисциплины построены по модульно-блочному принципу. Под модулем дисциплины понимается укрупненная логико-понятийная тема, характеризующаяся общностью использованного понятийно-терминологического аппарата.

### 5.1. Структура дисциплины ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

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

№	Наименование модуля	Труд-ть часы	Лекции	Практич. занятия	Лаб. работы	Сам. работа
1	Модуль 1. Классификация биотоплива. Сырьевые ресурсы и отходы различных отраслей производства, используемые для получения биотоплива	51	7	7	7	30
2	Модуль 2. Технологии и оборудование производства биотоплива	57	8	8	8	33
Всего на дисциплину:		108	15	15	15	63

### ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

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

№	Наименование модуля	Труд-ть часы	Лекции	Практич. занятия	Лаб. работы	Сам. работа
1	Модуль 1. Классификация биотоплива. Сырьевые ресурсы и отходы различных отраслей производства, используемые для получения биотоплива	54	2	2		48+2(зач)
2	Модуль 2. Технологии и оборудование производства биотоплива	54	2	2		48+2(зач)
Всего на дисциплину:		108	4	4		96+4(зач)

## 5.2. Содержание дисциплины

### **МОДУЛЬ 1. «Классификация биотоплива. Сырьевые ресурсы и отходы различных отраслей производства, используемые для получения биотоплива»**

Понятие биотоплива и общая характеристика сырьевых ресурсов для его получения. Классификация биотоплива. Основные направления применения сырьевых ресурсов и отходов различных производств для производства биотоплива. Классификация отходов, определение характеристик и свойств, необходимых для выбора и экологически безопасного использования отходов для производства биотоплива. Краткий обзор способов добычи торфа. Преимущества и недостатки фрезерного и кускового способов производства. Понятие технологического цикла. Основные технологические показатели производства торфа на топливо. Производство кускового торфа фрезформовочным способом. Основные технологические показатели. Схемы разработки торфяной залежи фрезформовочным способом. Фрезерование, сушка и уборка кускового торфа при фрезформовочном способе, технологические и технические характеристики работы оборудования. Расчет производительности машин. Производство экскаваторного торфа. Схемы разработки торфяной залежи экскаваторным способом. Добыча торца-сырца с формованием и стилкой кусков на поле сушки. Сушка и уборка экскаваторного торфа. Расчет производительности машин. Основные технологические показатели и схемы производства фрезерного торфа. Технологические операции в различных схемах и применяемое оборудование. Расчет потребного числа машин и горюче-смазочных материалов. Назначение и состав работ по подготовке поверхности торфяных полей. Сводка древесной растительности, корчевание пней и вывозка древесины. Сплошное фрезерование торфяной залежи. Технологические схемы ремонта площадей. Схема с применением глубокого фрезерования торфяной залежи. Схема с корчеванием. Расчет производительности машин и их потребного количества. Основные направления интенсификации производства биотоплива.

### **МОДУЛЬ 2 «Технологии и оборудование производства биотоплива»**

Развитие заводской переработки сырья и отходов с получением различных видов биотоплива на их основе. Классификация торфодревесных перерабатывающих технологий. Основные понятия технологии переработки ресурсов торфяных месторождений. Приемное отделение перерабатывающих предприятий. Бункерование сырья. Методы доставки и разгрузки сырья. Сепарация нетехнологических включений. Методы и механизация операции усреднения свойств сырья. Оборудование приемного отделения. Типы бункеров и их расчет. Назначение и состав подготовительного отделения. Основные качественные показатели процессов дробления и измельчения. Способы разрушения твердых тел. Работа, затрачиваемая на дробление. Типы дробилок и факторы, влияющие на их производительность. Расчет степени дробления. Назначение и основные показатели процесса грохочения. Влияние вида просеивающей поверхности и расположения отверстий на качество классификации материала. Определение гранулометрического состава. Баланс материала на грохоте и определение эффективности

грохочения торфа. Влияние режима работы грохота на эффективность грохочения. Зависимость эффективности грохочения от физико-механических свойств материала. Влияние конструктивных параметров грохота на эффективность. Типы грохотов для классификации сырья, их достоинства и недостатки. Устройство вибрационных грохотов. Особенности конструкции барабанных грохотов. Устройство валково-дискового грохота. Определение производительности грохотов. Прессование торфа. Технологический расчет прессового отделения. Технологическая схема производства торфяных топливных брикетов. Схема цепи аппаратов заводского производства с различными сушилками: паровыми, пневмопароводяными, пневмогазовыми. Основные технологические показатели брикетных заводов. Нормы технологического проектирования. Баланс рабочего времени. Материальный баланс брикетного производства. Производство биотоплива с использованием отходов агропромышленного комплекса в заводских (цеховых) условиях: биогаз и др. Основы и принципы расчёта технологических процессов и оборудования, мероприятия по охране окружающей среды и созданию безотходных технологий, рациональных технологических схем, использование мобильных установок и комплексов, а также малогабаритных технологических линий при заводской переработке биотоплива.

### 5.3. Лабораторные работы.

#### ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 3. Тематика лабораторных работ и их трудоемкость

№ п/п	Модули, цели практических занятий	Примерная тематика лабораторных работ	Трудоемкость в часах
1	Модуль 1. Цель – формирование практических навыков расчета основных технологических показателей производства биотоплива	Работа № 1. Технические характеристики и расчет производительности машин, применяемых на добыче торфяного биотоплива.	3
		Работа № 2. Вторичное древесное сырье после сводки древесной растительности, корчевания пней и переработки древесины в производстве биотоплива	4
2	Модуль 2. Цель – формирование практических навыков расчета материального баланса и количества оборудования для производства различных видов биотоплива	Работа № 3. Торфодревесное сырьё и производство пеллет на его основе	2
		Работа № 4. Производство технологической щепы из отходов ЛПК	2
		Работа № 5. Выбор оборудования для сжигания разных видов биотоплива	4

### 5.4. Практические занятия

#### ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 4а. Тематика практических занятий и их трудоемкость

№	Модули, цели практических	Примерная тематика практических	Трудоем-
---	---------------------------	---------------------------------	----------

п/п	занятий	занятий	кость в часах
1	Модуль 1. Цель – формирование практических навыков выбора способа и оборудования добычи биотоплива, расчета основных технологических показателей производственного процесса	Виды сырьевых ресурсов и варианты их использования в качестве биотоплива	1
		Способы добычи биотоплива с применением ресурсосберегающих и экологически безопасных технологий	1
		Расчеты по технологии и механизации производства фрезформовочного торфа	1
		Расчет технологических показателей производства фрезерного торфа на топливо	2
		Расчеты по технологии и механизации добычи древесного биотоплива	1
		Расчет количества древесных ресурсов торфяного месторождения	1
2	Модуль 2. Цель – сформировать практические навыки составления технологических схем переработки биотоплива из различных сырьевых ресурсов и отходов производства, расчёта и подбора технологического оборудования	Оценка свойств перерабатываемого сырья	1
		Операции разгрузки и бункерования сырья	1
		Процессы дробления и измельчения, конструкции дробилок	1
		Процесс грохочения, виды грохотов	1
		Процесс гранулирования сырья, виды грануляторов	1
		Процесс прессования, технологические схемы брикетных заводов	1
		Сырье и технологическая схема получения биогаза	1
		Склад готовой продукции. Требования к хранению различных видов биотоплива	1

### ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 4б. Тематика практических занятий и их трудоемкость

№ п/п	Модули, цели практических занятий	Примерная тематика практических занятий	Трудоемкость в часах
-------	-----------------------------------	---	----------------------



1	Модуль 1. Цель – формирование практических навыков выбора способа и оборудования добычи биотоплива, расчета основных технологических показателей производственного процесса	Виды сырьевых ресурсов и варианты их использования в качестве биотоплива Способы добычи биотоплива с применением ресурсосберегающих и экологически безопасных технологий Расчеты по технологии и механизации производства фрезформовочного торфа Расчет технологических показателей производства фрезерного торфа на топливо. Расчеты по технологии и механизации добычи древесного биотоплива Расчет количества древесных ресурсов торфяного месторождения	2
2	Модуль 2. Цель – сформировать практические навыки составления технологических схем переработки биотоплива из различных сырьевых ресурсов и отходов производства, расчёта и подбора технологического оборудования	Оценка свойств перерабатываемого сырья Операции разгрузки и бункерования сырья Процессы дробления и измельчения, конструкции дробилок Процесс грохочения, виды грохотов Процесс гранулирования сырья, виды грануляторов Процесс прессования, технологические схемы брикетных заводов Сырье и технологическая схема получения биогаза Склад готовой продукции. Требования к хранению различных видов биотоплива	2

## 6. Самостоятельная работа обучающихся и текущий контроль успеваемости

### 6.1. Цели самостоятельной работы

Формирование способностей к самостоятельному познанию и обучению, поиску литературы, обобщению, оформлению, расчету 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, методическим рекомендациям кафедры; в подготовке к практическим и лабораторным занятиям, к текущему контролю успеваемости, подготовке к зачету, экзамену и выполнению расчетно-графической работы.

После вводных лекций, в которых обозначается содержание дисциплины, ее проблематика и практическая значимость, студентам выдаются темы расчетно-графической работы, определяется порядок подготовки доклада и презентации для ее защиты.

В рамках дисциплины выполняется 5 лабораторных работ по очной форме обучения, которые защищаются посредством устного опроса. Максимальная оценка за каждую выполненную лабораторную работу – 5 баллов, минимальная – 3 балла.

В рамках дисциплины проводится 14 практических работ, которые оцениваются посредством тестирования или устным опросом (по желанию обучающегося). Максимальная оценка за каждую практическую работу – 5 баллов, минимальная – 2 балла.

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 отвечает на заданные преподавателем вопросы по незначительному модулю. Оценивание в этом случае проводится по содержанию, глубине и качеству ответов.

## **7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **7.1. Основная литература**

1. Оборудование и технологии для производства биотоплива на основе сырьевых ресурсов торфяных месторождений (биоэнергетический кластер) : учебное пособие для вузов по направлению подготовки бакалавров (магистров) 151000 "Технологические машины и оборудование" по профилю 5.03.02 "Технологические. машины и оборудование" для разработки торфяных месторождений : в составе учебно-методического комплекса / Б.Ф. Зюзин [и др.]; Тверской государственной технической университет. - 2-е изд. ; перераб. - Тверь : ТвГТУ, 2015. - 183 с. : ил. - (УМК-У). - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-7995-0763-3 : [б. ц.]. - (ID=109241-123)

2. Оборудование и технологии для производства биотоплива на основе сырьевых ресурсов торфяных месторождений (биоэнергетический кластер) : учебное пособие для вузов по направлению подготовки бакалавров (магистров) 151000 "Технологические машины и оборудование" по профилю 5.03.02 "Технологические. машины и оборудование" для разработки торфяных месторождений / Б.Ф. Зюзин [и др.]; Тверской государственной технической университет. - 2-е изд. ; перераб. - Тверь : ТвГТУ, 2015. - Сервер. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-7995-0763-3 : 0-00. - URL: <https://elib.tstu.ver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/108795> . - (ID=108795-1)

3. Оборудование и технологии для производства биотоплива на основе сырьевых ресурсов торфяных месторождений (биоэнергетический кластер) : учебное пособие по направ. подготовки бакалавров (магистров) 151000 "Технол. машины и оборудование" : в составе учебно-методического комплекса. Ч. 1 / Б.Ф. Зюзин [и др.]; Тверской гос. техн. ун-т. - 1-е изд. - Тверь : Принт-Копи, 2014. - 167 с. - (УМК-У). - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-905621-54-3 : 200 р. - (ID=105724-10)

4. Жигульская, А.И. Новое оборудование и технологии комплексной безотходной добычи и переработки ресурсов торфяного месторождения : учеб. пособие для вузов по направлению 150400 "Технол. машины и оборуд." спец.

150403 "Технол. машины и оборуд. для разработки торф. месторождений" : в составе учебно-методического комплекса / А.И. Жигульская, Т.Б. Яконовская; Тверской гос. техн. ун-т. - Тверь : ТвГТУ, 2012. - 159 с. : ил. - (УМК-У). - Сервер. - Текст : непосредственный. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-7995-0653-7 : [б. ц.]. - URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/96424> . - (ID=96424-66)

5. Зюзин, Б.Ф. Машины и оборудование торфяных производств : учебное пособие для вузов по направлению 151000 "Технологические машины и оборудование" профиль "Технологические машины и оборудование. для разработки торфяных месторождений" : в составе учебно-методического комплекса / Б.Ф. Зюзин, А.И. Жигульская, П.А. Яконовский; Тверской государственной технической университет. - Тверь : ТвГТУ, 2015. - 159 с. : ил. - (УМК-У). - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-7995-0806-7 : [б. ц.]. - (ID=111377-75)

6. Машины и оборудование торфяных производств : учебное пособие для вузов по направлению 151000 "Технологические. машины и оборудование" профиль "Технологические машины и оборудование. для разработки торфяных месторождений" / Б.Ф. Зюзин [и др.]; Тверской государственной технической университет. - Тверь : ТвГТУ, 2015. - Сервер. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-7995-0806-7 : 0-00. - URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/111216> . - (ID=111216-1)

## 7.2. Дополнительная литература

1. Антонов, В.Я. Технология и комплексная механизация торфяного производства : [учеб. пособие для студентов торф. спец. вузов] : в составе учебно-методического комплекса / В.Я. Антонов, В.Д. Копенкин. - 2-е изд. ; перераб. и доп. - М. : Недра, 1983. - 287 с. : ил. - (УМК-У). - Библиогр.: с. 275. - Текст : непосредственный. - 1 р. - (ID=74190-367)

2. 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. Горфин, О.С. Машины и оборудование по переработке торфа в примерах и задачах : учебное пособие для вузов по напр. "Горное дело" и спец. "Горные машины и оборудование" : в составе учебно-методического комплекса / О.С. Горфин; Тверской гос. техн. ун-т. - Тверь : ТвГТУ, 1999. - 146 с. : ил. - (УМК-У). - ISBN 5-7995-0046-6 : 40 р. - (ID=5888-11)

5. Горфин, О.С. Технология переработки торфа : учеб. пособие для вузов по спец. "Торфяные машины и комплексы" : в составе учебно-методического комплекса / О.С. Горфин, В.С. Зайцев. - М. : Недра, 1986. - 248 с. : ил. - (УМК-У). - Текст : непосредственный. - 75 к. - (ID=85436-326)

6. Жигульская, А.И. Научные основы комплексной механизации безотходной круглогодичной технологии добычи и переработки ресурсов торфяных месторождений : монография : в составе учебно-методического комплекса / А.И. Жигульская, Т.Б. Яконовская; Тверской гос. техн. ун-т, Каф. ТМО. - Тверь : ТвГТУ, 2014. - 193 с. : ил. - (УМК-У). - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-905621-48-2 : 179 р. 64 к. - (ID=103128-81)

### **7.3. Методические материалы**

1. Горфин, О.С. Лабораторный практикум по машинам и оборудованию по переработке торфа : учеб. пособие для студентов вузов по напр. "Технол. машины и оборуд." / О.С. Горфин; Тверской гос. техн. ун-т. - 2-е изд. ; перераб. и доп. - Тверь : ТвГТУ, 2004. - 123 с. : ил. - Библиогр. : с. 123 . - Текст : непосредственный. - [б. ц.]. - (ID=22704-6)

2. Горфин, О.С. Лабораторный практикум по машинам и оборудованию по переработке торфа : учеб. пособие для студентов вузов по напр." Технол. машины и оборудование" / О.С. Горфин; Тверской гос. техн. ун-т. - 2-е изд. ; перераб. и доп. - Тверь : ТвГТУ, 2004. - Библиогр. : с. 123. - CD. - Текст : электронный. - [б. ц.]. - URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/22705> . - (ID=22705-1)

3. Учебно-методический комплекс дисциплины по выбору вариативной части Блока 1 "Технология производства биотоплива" направление подготовки бакалавров 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, профиль - Автономные энергетические системы : ФГОС 3+ / Каф. Торфяные машины и оборудование ; сост.: А.И. Жигульская, М.А. Жигульский. - Тверь, 2022. - (УМК). - Текст : электронный. - 0-00. - URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/112474> . - (ID=112474-1)

### **7.4. Программное обеспечение по дисциплине**

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

2. Microsoft Office 2019 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/112474>

## **8. Материально-техническое обеспечение**

Кафедра ТМО имеет кафедральную лабораторию и лабораторные установки для выполнения лабораторных работ, перечисленных в п.5.3. При изучении дисциплины «Технология производства биотоплива» используются современные средства обучения: плакаты, наглядные пособия, альбомы чертежей машин и оборудования по переработке торфа, диаграммы, схемы, компьютерные фильмы. Возможна демонстрация лекционного материала с помощью мультипроектора.

### **9. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

#### **9.1. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме экзамена.**

Учебным планом экзамен по дисциплине не предусмотрен.

#### **9.2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме зачета**

1. Шкала оценивания промежуточной аттестации – «зачтено», «не зачтено».

2. Вид промежуточной аттестации в форме зачёта.

Вид промежуточной аттестации устанавливается:

по результатам текущего контроля знаний обучающегося без дополнительных контрольных испытаний.

3. При промежуточной аттестации без выполнения дополнительного итогового контрольного испытания.

Оценка «зачтено» выставляется обучающемуся при условии выполнения им практических и лабораторных работ, расчетно-графической работы по очной форме обучения, практических работ, контрольной работы по заочной форме обучения).

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

Учебным планом курсовая работа и курсовой проект по дисциплине не предусмотрены.

## **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, посещения практических, лабораторных занятий, выполнения контрольной работы по заочной форме обучения.

Задание студентам заочной формы обучения на контрольную работу выдается на установочной сессии.

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, включая методические указания к выполнению практических работ, а также всех видов самостоятельной работы.

## **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.