

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 обязательной части  
Блока 1 «Дисциплины (модули)»  
«Основные направления ресурсо– и энергосбережения»

Направление подготовки бакалавров 18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии  
Направленность (профиль) – Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов  
Типы задач профессиональной деятельности: научно–исследовательский, технологический

Форма обучения – очная  
Факультет «Природопользование и инженерная экология»  
Кафедра «Горное дело, природообустройство и промышленная экология»

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

Разработчик программы: профессор  
кафедры ГДПЭ

Л.В. Лобачева

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ГДПЭ  
«\_\_02\_\_» \_\_\_\_04\_\_\_\_ 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

Основной целью изучения дисциплины «Современные проблемы энерго- и ресурсосбережения» является освоение системы понятий и показателей энерго и ресурсосберегающей технологии.

Задачами дисциплины являются:

ознакомить студентов с мировыми и государственными показателями, программами и мероприятиями по эффективному использованию энергетических ресурсов;

приобретение студентами знаний в области теоретических основ энерго- и ресурсосбережения типовых процессов химической и нефтехимической и биотехнологии;

дать студентам знания по вопросам энергосбережения и ресурсосбережения при производстве и распределении электроэнергии, при потреблении энергоресурсов;

изучение основных методов оптимизации при создания энерго- и ресурсосберегающих производств.

## 2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина относится к дисциплинам обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)». Для изучения курса требуются знания дисциплин «Основы научных исследований», «Ресурсосберегающие технологии переработки твердого топлива».

Приобретенные знания в рамках данной дисциплины необходимы в дальнейшем при изучении дисциплин, ориентированных на охрану и рациональное использование ресурсов в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии.

## 3. Планируемые результаты обучения по дисциплине.

### 3.1. Перечень компетенций, закреплённых за дисциплиной в ОХОП

ОПК-3 Способен разрабатывать нормы выработки, технологические нормативы на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии, контролировать параметры технологического процесса, выбирать оборудование и технологическую оснастку.

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

ИОПК-3.1 Выполняет расчеты по расходу материалов на основе технологических параметров.

ИОПК- 3.2 Выполняет подбор необходимого оборудования для снижения воздействия предприятия на окружающую среду.

### ИОПК-3.1.

### Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

#### Знать:

31.1 Источники первичных сырьевых и энергетических ресурсов;

31.2 О перспективах развития ТЭК и основных проблемах в области энерго- и ресурсосбережения;

**Уметь:**

У1.1.Выполнять анализ типовых процессов с использованием справочных данных и ЭВМ;

**ИОПК- 3.2.****Знать:**

3 2.1 Методы оптимизации при создании энерго- и ресурсосберегающих производств.

**Уметь:**

У 2.1 Осуществлять выбор типового оборудования для энергосберегающих установок.

#### 4. Трудоемкость дисциплины и виды учебной работы ФОРМА ОБУЧЕНИЯ ОЧНАЯ

Таблица 1 – Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной работы

Вид учебной работы	Зачетных единиц	Академических часов
Общая трудоемкость дисциплины	4	144
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>		36
В том числе:		
Лекции		12
Практические занятия (ПЗ)		24
Лабораторный практикум (ЛР)		не предусмотрен
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>		72+36 (экз)
В том числе:		
Курсовая работа (КР)		60
Курсовой проект (КП)		Не предусмотрен
Расчетно-графические работы		не предусмотрены
Реферат		не предусмотрен
Другие виды самостоятельной работы: - подготовка к практическим занятиям		12
Контроль текущий и промежуточный (балльно-рейтинговый, экзамен)	1	36 (экз)

#### 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 ФОРМА ОБУЧЕНИЯ ОЧНАЯ

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

№	Наименование	Труд-ть	Лекции	Практич.	Лаб.	Сам.
---	--------------	---------	--------	----------	------	------

	<b>модуля</b>	<b>часы</b>		<b>занятия</b>	<b>практикум</b>	<b>работа</b>
1	Вводная часть	6	2	-	-	2 +2 (экз)
2	Нормативное обеспечение систем ресурсосбережения.	18	2	4	-	8 +4 (экз)
3	Виды энергии в окружающей среде.	24	2	4	-	12 +6 (экз)
4	Обследования предприятий и организаций для обоснования совершенствования технологий.	26	2	4	-	14 +6 (экз)-
5	Снижение вредного воздействия энергетических процессов на окружающую среду.	30	2	4	-	16 +8 (экз)
6	Эффективные энергосберегающие технологии.	40	2	8	-	22+8 (экз)
		<b>144</b>	12	24	-	72+36 (экз)

## **5.2. Содержание дисциплины**

### **МОДУЛЬ 1 «Вводная часть»**

Основные термины и определения. Состояние топливно-энергетического комплекса в России и в мире. Структура мирового производства энергоресурсов. Основные задачи и пути ресурсо- и энергосбережения.

### **МОДУЛЬ 2 «Нормативное обеспечение систем ресурсосбережения»**

Государственное регулирование систем ресурсосбережения. Нормирование и рациональные режимы ресурсо- и энергопотребления. Мировой опыт ресурсо- и энергосбережения.

### **МОДУЛЬ 3 «Виды энергии в окружающей среде»**

Солнечная энергия. Применение солнечной энергии. Ветроэнергетика. Принципы использования энергии ветра. Классификация ветроустановок. Геотермальная энергия. Энергия волн. Энергия приливов. Биоэнергетика. Энергетическое использование твердых бытовых отходов. Перспективы использования нетрадиционных источников энергии. Малая энергетика.

### **МОДУЛЬ 4 «Обследования предприятий и организаций для обоснования совершенствования технологий»**

Особенности предприятий как объектов энергетического обследования. Научные и методические принципы проведения энергетических обследований предприятий. Документы, регламентирующие порядок проведения энергетических обследований. Показатели энергоэффективности. Регламент проведения комплексных энергетических обследований. Анализ энергетического баланса предприятий.

### **МОДУЛЬ 5 «Снижение вредного воздействия энергетических процессов на окружающую среду»**

Снижение выбросов окислов серы на теплоэлектростанциях. Снижение выбросов окислов азота на теплоэлектростанциях. Золоулавливание на теплоэлектростанциях. Принципы создания экологически перспективной теплоэлектростанции.

### **МОДУЛЬ 6 «Эффективные энергосберегающие технологии»**

Состояние систем теплоснабжения России. Источники тепловой энергии. Повышение энергетической эффективности региона. Энергосберегающие технологии в зданиях и сооружениях. Современные энергоэффективные и ресурсосберегающие технологии. Принципы рационального использования энергии и ресурсов. Энергосбережение в энергоемких технологиях, энергосбережение по видам потребителей энергоресурсов. Отраслевое энерго- и ресурсосбережение.

#### **5.3. Лабораторный практикум**

Не предусмотрен.

#### **5.4 Практические занятия**

Таблица 3 – Практические занятия и их трудоемкость

<b>Порядковый номер модуля. Цели лабораторных работ</b>	<b>Примерная тематика практического занятия</b>	<b>Трудоем- кость в часах</b>
<b>Модуль 2</b> <b>Цель:</b> изучение методик нормирования расхода топливно-энергетических ресурсов	Нормирование расхода топливно-энергетических ресурсов.	4
<b>Модуль 3</b> <b>Цель:</b> знакомство с методиками расчета гелиоустановок.	Расчет гелиоустановок.	4
<b>Модуль 4</b> <b>Цель:</b> овладение практическими навыками составления энергетического паспорта предприятия	Составление энергетического паспорта предприятия.	4
<b>Модуль 5</b> <b>Цель:</b> знакомство с методиками определения негерметичности оборудования. Изучение методики расчета расхода тепла на отопление и горячее водоснабжение общественных зданий.	1) Испытание оборудования на герметичность. 2) Расход тепла общественными зданиями.	4
<b>Модуль 6</b> <b>Цель:</b> изучение вопросов энергосбережения и методик определения потерь при транспортировке электроэнергии. Знакомство с методиками определения потерь тепловой энергии в окружающую среду при различной изоляции теплопроводов. Знакомство с методиками экономии топлива за счет использования вторичных энергоресурсов.	1) Энергосбережение при передаче (распределении) электроэнергии. 2) Энергосбережение при транспортировке тепловой энергии. 3) Экономическое и организационное направление энергосбереже-	8

	ния. Экономия топлива за использования вторичных энергоресурсов (ВЭР).	
--	--	--

### 5.5. Практикумы, тренинги, деловые и ролевые игры

Учебным планом не предусмотрены.

## 6. Самостоятельная работа обучающихся и текущий контроль 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 практическим занятиям, к текущему контролю успеваемости,.

В рамках дисциплины выполняется 8 практических работ, которые защищаются посредством тестирования или устным опросом (по желанию обучающегося). Максимальная оценка за каждую выполненную практическую работу – 5 баллов, минимальная – 3 балла.

Выполнение всех практических работ обязательно. 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 2	Методика нормирования расхода топливно-энергетических ресурсов.
		Нормирование и рациональные режимы ресурсо- и энергопотребления.
2.	Модуль 3	Методика расчета солнечных коллекторов.
		Энергетическое использование твердых бытовых отходов.
3.	Модуль 4	Научные и методические принципы проведения энергетических обследований предприятий.
		Анализ энергетического баланса предприятий.
4.	Модуль 5	Методики расчета расхода тепла на отопление и горячее водоснабжение общественных зданий.
		Технологии снижения выбросов загрязняющих веществ на теплоэлектростанциях

5.	Модуль 6	Экономическое и организационное направление энергосбережения.
		Методика определения потерь тепловой энергии в окружающую среду при различной изоляции теплопроводов.
		Современные энергоэффективные и ресурсосберегающие технологии.

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

Текущий контроль успеваемости осуществляется с использованием модульно-рейтинговой системы обучения и оценки текущей успеваемости обучающихся в соответствии с СТО СМК 02.102-2012.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 7.1. Основная литература

1. Бескоровайный, В.В. Теоретические основы энерго- и ресурсосбережения : учеб. пособие : в составе учебно-методического комплекса / В.В. Бескоровайный, А.Г. Фомичев, В.В. Шелгунов; Тверской гос. техн. ун-т. - 1-е изд. - Тверь : ТвГТУ, 2009. - 87 с. : ил. - (УМК-У). - Библиогр.: с. 85 - 86. - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-7995-0447-9 : 66 р. 80 к. - (ID=78054-94)
2. Бескоровайный, В.В. Теоретические основы энерго- и ресурсосбережения : учеб. пособие : в составе учебно-методического комплекса / В.В. Бескоровайный, А.Г. Фомичев, В.В. Шелгунов; Тверской гос. техн. ун-т. - 1-е изд. - Тверь : ТвГТУ, 2009. - (УМК-У). - Сервер. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-7995-0447-9 : 0-00. - URL: <https://elib.tstu.ver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/78094> . - (ID=78094-1)
3. Экономика и управление природопользованием. Ресурсосбережение : учебник и практикум для вузов / А.Л. Новоселов [и др.]. - 2-е изд. - Москва : Юрайт, 2022. - (Высшее образование). - Образовательная платформа Юрайт. - Текст : электронный. - Режим доступа: по подписке. - Дата обращения: 07.07.2022. - ISBN 978-5-534-12355-5. - URL: <https://urait.ru/book/ekonomika-i-upravlenie-prirodopolzovaniem-resursosberezhenie-489548> . - (ID=135683-0)
4. Байтасов, Р. Р. Основы энергосбережения : учебное пособие для вузов / Р. Р. Байтасов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 188 с. — ISBN 978-5-8114-8789-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.



— URL: <https://e.lanbook.com/book/180865> (дата обращения: 26.10.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Основы природопользования и энергоресурсосбережения : учебное пособие / В. В. Денисов, И. А. Денисова, Т. И. Дровозова, А. П. Москаленко ; под редакцией В. В. Денисова. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 408 с. — ISBN 978-5-8114-3962-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/206198> (дата обращения: 26.10.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

## 7.2. Дополнительная литература

1. Соколов, Л.И. Ресурсосберегающие технологии в системах водного хозяйства промышленных предприятий : учеб. пособие для студентов, обучающихся по спец. "Водоснабжение и водоотведение" / Л.И. Соколов. - Москва : Ассоциация строительных вузов, 1997. - 254 с. - ISBN 5-87829-039-1 : 16 р. 50 к. - (ID=6754-1).

2. Юдаев, И.В. Возобновляемые источники энергии : учебник для бакалавров по направлению подготовки "Агроинженерия" / И.В. Юдаев, Ю.В. Даус, В.В. Гамага. - 3-е изд. ; стер. - Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2022. - ЭБС Лань. - Текст : электронный. - Режим доступа: по подписке. - Дата обращения: 07.07.2022. - ISBN 978-5-8114-9502-3. - URL: <https://e.lanbook.com/book/195537> . - (ID=142222-0)

3. Алхасов, А.Б. Геотермальная энергетика: проблемы, ресурсы, технологии / А.Б. Алхасов; под ред. Э.Э. Шпильрайна. - М. : Физматлит, 2008. - 375 с. - Список лит. в конце гл. - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-9221-0976-5 : 326 р. 70 к. - (ID=75148-1).

4. Пугач, Л.И. Энергетика и экология : учебник для вузов по энергет., тепло-энергет. и общетехн. спец. / Л.И. Пугач. - Новосибирск : Новосибирский гос. техн. ун-т, 2003. - 502 с. : ил. - (Учебники НГТУ). - Библиогр. : с. 488 - 497. - ISBN 5-7782-0308-X : 266 р. - (ID=15369-1).

5. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии : учебное пособие для бакалавров по напр. 140000 "Энергетика, энергетическое машиностроение и электротехника", 022000 "Экология и природопользование" / В.В. Денисов [и др.] ;

под ред. В.В. Денисова. - Ростов н/Д : Феникс, 2015. - 318 с. + 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - (Высшее образование). - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-222-22949-1 : 624 р. 40 к. - (ID=100863-3)

6. Баскаков, А.П. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии : учебник для вузов по направлению подготовки 140100 - "Теплоэнергетика и теплотехника" : в составе учебно-методического комплекса / А.П. Баскаков, В.А. Мунц. - Москва : Бастет, 2013. - 368 с. - (Высшее профессиональное образование. Бакалавриат) (УМК-У). - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-903178-33-9 : 668 р. - (ID=58502-6)

7. Курносов, Н.Е. Ресурсосбережение в машиностроении и других отраслях при использовании закрученных потоков газов и жидкостей : монография / Н.Е. Курносов, А.В. Тарнопольский. - Москва; Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. - ЦОР IPR SMART. - Текст : электронный. - Режим доступа: по подписке. - Дата обращения: 07.07.2022. - ISBN 978-5-9729-0551-5. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/115170> . - (ID=147026-0)

8. Полулях, Л.А. Вторичные энергоресурсы и энергосбережение : курс лекций для магистерской программы «Логистика технологических процессов и производств» / Л.А. Полулях, А.Ю. Терехова. - Москва : Издательский Дом МИСиС, 2020. - ЦОР IPR SMART. - Текст : электронный. - Режим доступа: по подписке. - Дата обращения: 07.07.2022. - ISBN 978-5-907227-32-3. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/116928> . - (ID=147050-0)

9. Фаюстов, А.А. Утилизация промышленных отходов и ресурсосбережение. Основы, концепции, методы : монография / А.А. Фаюстов. - Москва; Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. - ЦОР IPR SMART. - Текст : электронный. - Режим доступа: по подписке. - Дата обращения: 07.07.2022. - ISBN 978-5-9729-0369-6. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/86662> . - (ID=147241-0)

10. Коршак, А.А. Ресурсо-и энергосбережение при транспортировке и хранении углеводородов : учебник для вузов по напр. подготовки бакалавриата ""Нефтегазовое дело" / А.А. Коршак. - Ростов н/Д : Феникс, 2016. - 412 с. - (Высшее образование). - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-222-26764-6 : 736 р. 40 к. - (ID=121692-2)

11. Организация энергосбережения (энергоменеджмент). Решения ЗСМК-НКМК-НТМК-ЕВРАЗ : учеб. пособие / под ред. В.В. Кондратьева. - Москва : ИНФРА-

М, 2016. - 107 с. - (Управление производством). - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-16-009612-4 (print) : 399 p. 90 к. - (ID=101035-2)

12. Ушаков, В.Я. Потенциал энергосбережения и его реализация в секторах конечного потребления энергии : учебное пособие / В.Я. Ушаков, Н.Н. Харлов, П.С. Чубик; Томский политехнический университет. - Томск : Томский политехнический университет, 2015. - ЭБС Лань. - Текст : электронный. - Режим доступа: по подписке. - Дата обращения: 07.07.2022. - URL: <https://e.lanbook.com/book/82837> . - (ID=145241-0)

13. Стрельников, Н.А. Энергосбережение : учебник / Н.А. Стрельников. - Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2014. - ЦОР IPR SMART. - Текст : электронный. - Режим доступа: по подписке. - Дата обращения: 07.07.2022. - ISBN 978-5-7782-2408-7. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/47729.html> . - (ID=138303-0)

14. Экономика природопользования и ресурсосбережения : учеб. пособие для бакалавров и магистров по экон. и техн. спец. / А.П. Москаленко [и др.]. - Ростов н/Д : Феникс, 2014. - 476 с. - (Высшее образование). - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-222-21768-9 : 487 p. 20 к. - (ID=100544-3)

15. Логачев, И.Н. Энергосбережение в аспирации: Теоретические предпосылки и рекомендации : учеб. пособие для прикладного бакалавриата / И.Н. Логачев, К.И. Логачев, О.А. Аверкова. - Москва ; Ижевск : Регулярная и хаотическая динамика, 2013. - ЦОР IPR SMART. - Текст : электронный. - Режим доступа: по подписке. - Дата обращения: 07.07.2022. - ISBN 978-5-93972-959-8. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/28925.html> . - (ID=74799-0)

16. Туманов, Ю.Н. Электротехнологии нового поколения в производстве неорганических материалов: экология, энергосбережение, качество / Ю.Н. Туманов. - М. : Физматлит, 2013. - 806 с. - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-9221-1516-2 : 300 p. - (ID=102219-2)

17. Меркер, Э.Э. Энергосбережение в промышленности и эксергетический анализ технологических процессов : учеб. пособие для вузов по направлению "Металлургия" / Э.Э. Меркер, Г.А. Карпенко, И.М. Тынников. - Старый Оскол : ТНТ, 2012. - 315 с. : ил., табл. - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-94178-138-6 : 570 p. - (ID=98382-2)

18. Лисицын, Н.В. Химико-технологические системы: оптимизация и ресурсосбережение : учебное пособие для вузов : в составе учебно-методического комплекса / Н.В. Лисицын, В.К. Викторов, Н.В. Кузичкин. - Санкт-Петербург : Менделеев, 2007. - 311 с. : ил. - (УМК-У). - Библиогр. : с. 303 - 307. - Текст : непосредственный. - ISBN 5-94922-024-2 : 390 p. - (ID=71668-5)

### 7.3. Методические материалы

1. Учебно-методический комплекс дисциплины базовой части Блока 1 "Основные направления ресурсо- и энергосбережения" направление 18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии. Профиль: Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов : ФГОС 3+ / сост. Ю.Н. Женихов ; Каф. Природообустройство и экология. - Тверь, 2022. - (УМК). - Текст : электронный. - 0-00. - URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/112078> . - (ID=112078-1)
2. Обработка и оценка результатов экспериментальных исследований : метод. указ. к самостоят. изучению раздела курса "Основы науч. исслед." для студентов спец. 170500 "Машины и аппараты хим. пр-в", 170600 "Машины и аппараты пищ. пр-в" / сост.: В.В. Бескорвайный, В.В. Шелгунов ; Тверской гос. техн. ун-т, Каф. МАХП ; под общ. ред. А.Н. Чохонелидзе. - Тверь : ТвГТУ, 2003. - 24 с. : ил. - Библиогр. : с. 22. - 10 p. 70 к. - (ID=15129-53)
3. Процессы и аппараты химических производств : учебно-метод. пособие / сост.: И.В. Бобров, Т.С. Копылова, В.В. Лебедев, В.В. Шелгунов ; Тверской гос. техн. ун-т, Каф. МАХП ; под общ. ред. В.В. Бескорвайного. - Тверь : ТвГТУ, 2010. - Сервер. - CD. - Текст : электронный. - 0-00. - URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/81754> . - (ID=81754-2)
4. Оценочные средства по дисциплине по выбору вариативной части Блока 1 «Возобновляемые источники энергии» направление подготовки 20.03.02 Природообустройство и водопользование. Профиль: Экспертиза и управление земельными ресурсами : в составе учебно-методического комплекса / Тверской гос. техн. ун-т, Каф. ГПТС ; сост. С.Б. Лаптева. - Тверь : ТвГТУ, 2017. - (УМК-В). - Сервер. - Текст : электронный. - (ID=122068-0)
5. Лекции по дисциплине "Возобновляемые источники энергии" : в составе учебно-методического комплекса / Тверской гос. техн. ун-т, Каф. ГПТС ; сост. В.И. Суворов. - Тверь : ТвГТУ, 2012. - (УМК-Л). - Сервер. - Текст : электронный. - 0-00. - URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/92333> . - (ID=92333-1)
6. Вопросы к зачету по курсу "Возобновляемые источники энергии" для студентов специальности 280402 Природообустройство территорий : в составе учебно-методического комплекса / сост. В.И. Суворов ; Тверской гос. техн. ун-т, Каф. ГПТС. - Тверь : ТвГТУ, 2012. - (УМК-В). - Сервер. - Текст : электрон-

- ный. - 0-00. - URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/102891> . - (ID=102891-1)
7. Суворов, В.И. Возобновляемые источники энергии : учеб. пособие / В.И. Суворов; Тверской гос. техн. ун-т. - Тверь : ТвГТУ, 2005. - Сервер. - Текст : электронный. - [б. ц.]. - (ID=59585-1)
  8. Суворов, В.И. Возобновляемые источники энергии : учеб. пособие : в составе учебно-методического комплекса / В.И. Суворов; Тверской гос. техн. ун-т. - Тверь : ТвГТУ, 2005. - 96 с. : ил. - (УМК-У). - Библиогр. : с. 94 - 95. - Текст : непосредственный. - ISBN 5-7995-0321-X : 60 р. 80 к. - (ID=58730-67)

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

УМК размещен: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/112078>

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

При изучении дисциплины «Современные проблемы энерго- и ресурсосбережения» используются современные средства обучения: наглядные пособия, диаграммы, схемы. Возможна демонстрация лекционного материала с помощью мультипроектора. Аудитория для проведения лекционных и практических занятий, проведения защит и презентаций оснащена современной компьютерной и офисной техникой, электронными учебными пособиями.

## 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 – письменный 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 – 15. Число вопросов (заданий) в экзаменационном билете – 4.

Продолжительность экзамена – 60 минут.

5. База заданий, предназначенных для предъявления студентам на экзамене.

1. Основные термины и определения.

2. Состояние топливно-энергетического комплекса в России и в мире.

3. Структура мирового производства энергоресурсов.

4. Основные задачи и пути ресурсо- и энергосбережения.

5. Государственное регулирование систем ресурсосбережения.

6. Нормирование и рациональные режимы ресурсо- и энергопотребления.

7. Солнечная энергия. Применение солнечной энергии.

8. Ветроэнергетика. Принципы использования энергии ветра.

9. Классификация ветроустановок.

10. Геотермальная энергия. Энергия волн.

11. Энергия приливов. Биоэнергетика.

12. Энергетическое использование твердых бытовых отходов.

13. Перспективы использования нетрадиционных источников энергии.

14. Малая энергетика.

15. Снижение выбросов окислов серы на теплоэлектростанциях.
16. Снижение выбросов окислов азота на теплоэлектростанциях.
17. Золоулавливание на теплоэлектростанциях.
18. Источники тепловой энергии.
19. Энергосберегающие технологии в зданиях и сооружениях.
20. Современные энергоэффективные и ресурсосберегающие технологии.
21. Принципы рационального использования энергии и ресурсов.
22. Энергосбережение в энергоемких технологиях, энергосбережение по видам потребителей энергоресурсов.
23. Отраслевое энерго- и ресурсосбережение

При ответе на вопросы экзамена допускается использование справочными данными, ГОСТами.

Пользование различными техническими устройствами не допускается. При желании студента покинуть пределы аудитории во время экзамена экзаменационный билет после его возвращения заменяется.

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

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

## **9.2. Фонд оценочных средств промежуточной аттестации в форме зачета**

Учебным планом зачет по дисциплине не предусмотрен.

## **9.3. Фонд оценочных средств промежуточной аттестации в форме курсового проекта или курсовой работы**

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

2. Примерная тематика курсовой работы.

Наименование курсовой работы унифицировано – «Рациональное использование торфяных ресурсов региона».

Каждому обучающемуся выдается индивидуальное задание по формированию целевых торфяных фондов и регион для оценки торфяного потенциала.

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 «Биоэнергетические ресурсы мира»

№ раздела	Наименование раздела	Баллы по шкале уровня
1	Введение	Выше базового – 2 Базовый – 1 Ниже базового – 0
2	Методология формирования целевых торфяных фондов региона	Выше базового – 2 Базовый – 1

		Ниже базового – 0
3	Количественная и качественная оценка охраняемого, мелиоративного, разрабатываемого, выработанного торфяных фондов региона	Выше базового – 2 Базовый – 1 Ниже базового – 0
4	Заключение	Выше базового – 2 Базовый – 1 Ниже базового – 0
5	Библиографический список	Выше базового – 2 Базовый – 1 Ниже базового – 0

Критерии итоговой оценки за курсовую работу:

«отлично» – при сумме баллов от 9 до 10;

«хорошо» – при сумме баллов от 7 до 8;

«удовлетворительно» – при сумме баллов 6;

«неудовлетворительно» – при сумме баллов менее 5, а также при любой другой сумме, если по разделу «3. Ресурсы торфяных месторождений и их использование в отдельных регионах» проект имеет 0 баллов.

## **10. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины.**

Студенты перед началом изучения дисциплины ознакомлены с системами кредитных единиц и балльно-рейтинговой оценки, которые опубликованы и размещены на сайте вуза или кафедры.

В учебном процесс внедрена субъект-субъектная педагогическая технология, при которой в расписании каждого преподавателя определяется время консультаций студентов по закрепленному за ним модулю дисциплины.

Студентов, изучающих дисциплину, обеспечены электронными учебниками, учебно-методическим комплексом по дисциплине, включая методические указания к выполнению практических заданий, 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.



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**«Тверской государственный технический университет»**

Направление подготовки магистров 18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии

Профиль Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов

Кафедра «Горное дело, природообустройство и промышленная экология»

Дисциплина «Основные направления ресурсо– и энергосбережения»

Семестр 1

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1**

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

**Возобновляемые источники энергии. Биоэнергия.**

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» по разделу «Нормативное обеспечение систем ресурсосбережения» - 0 или 1 балл:

**Определить сколько электроэнергии можно сэкономить за месяц, устроив местное освещение рабочего стола при условии ежедневной работы лампочки в течение 5 часов. Площадь комнаты 16 м<sup>2</sup>. Нормы освещения составляют 25–30 Вт/м<sup>2</sup> общей площади.**

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» по разделу «Эффективные энергосберегающие технологии» - 0 или 1 балл:

**Определить удельные тепловые потери пенополиуретанового теплопровода изолированного слоем пеношамота толщиной 70 мм.**

№ п/п	Диаметр теплопровода d, мм	Температура пара, t <sub>п</sub> , °С	Температура окружающего воздуха, t <sub>в</sub> , °С	Коэффициент теплоотдачи от пара к трубе α <sub>1</sub> , Вт/(м <sup>2</sup> ·К)	Коэффициент теплоотдачи со стороны воздуха α <sub>2</sub> , Вт/(м <sup>2</sup> ·К)	Коэффициент теплопроводности стали λ, Вт/(м·К)	Коэффициент теплопроводности пеношамота λ <sub>и</sub> , Вт/(м·К)
1	50×1,5	150	20	50	15	52	0,29

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

**Назвать приемы энергосбережения при транспортировке тепловой энергии.**

**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: ст. преподаватель кафедры ПОЭ \_\_\_\_\_ Л.В. Лобачева

Заведующий кафедрой: д.т.н. профессор \_\_\_\_\_ О.С. Мисников