

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Набережночелнинский институт (филиал)  
Инженерно-строительное отделение



Утверждаю

Заместитель директора  
по образовательной деятельности  
НЧИ КФУ Н.Д.Ахметов



« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

*подписано электронно-цифровой подписью*

## Программа дисциплины

Моделирование энерго- и ресурсосберегающих процессов

Направление подготовки: 20.04.01 - Техносферная безопасность

Профиль подготовки: Охрана природной среды и ресурсосбережение

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2020

## Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО
2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
  - 4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)
  - 4.2. Содержание дисциплины (модуля)
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
  - 6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения
  - 6.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания
  - 6.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы
- 6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций
7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)
12. Средства адаптации преподавания дисциплины (модуля) к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья
13. Приложение №1. Фонд оценочных средств
14. Приложение №2. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
15. Приложение №3. Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. Сулейманов И.Ф. (Кафедра химии и экологии, Инженерно-строительное отделение), IIFSulejmanov@kpfu.ru

### 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль), должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОПК-5	способностью моделировать, упрощать, адекватно представлять, сравнивать, использовать известные решения в новом приложении, качественно оценивать количественные результаты, их математически формулировать
ПК-11	способностью идентифицировать процессы и разрабатывать их рабочие модели, интерпретировать математические модели в нематематическое содержание, определять допущения и границы применимости модели, математически описывать экспериментальные данные и определять их физическую сущность, делать качественные выводы из количественных данных, осуществлять машинное моделирование изучаемых процессов
ПК-9	способностью создавать модели новых систем защиты человека и среды обитания

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

- принципы рационального использования природных ресурсов и энергосбережения;
- методы математического моделирования;
- основные методы энерго- и ресурсосбережения;

Должен уметь:

- разрабатывать и реализовывать мероприятия направленные на энергосбережение;
- идентифицировать процессы и разрабатывать их рабочие модели;
- проводить экспериментальные исследования в области энергосбережения

Должен владеть:

- опытом работы и использования в ходе проведения исследований научно-технической информации, Internet-ресурсов, баз данных и каталогов, электронных журналов, поисковых ресурсов;
- методами математического моделирования;
- навыками разработки математических моделей в области энергосбережения.

Должен демонстрировать способность и готовность:

Применять результаты освоения дисциплины в профессиональной деятельности.

### 2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.В.ДВ.05.01 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 20.04.01 "Техносферная безопасность (Охрана природной среды и ресурсосбережение)" и относится к дисциплинам по выбору.

Осваивается на 1 курсе в 2 семестре.

### 3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных(ые) единиц(ы) на 72 часа(ов).

Контактная работа - 26 часа(ов), в том числе лекции - 8 часа(ов), практические занятия - 18 часа(ов), лабораторные работы - 0 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 46 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 0 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет во 2 семестре.

#### 4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

##### 4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Топливо-энергетические ресурсы. Способы получения, преобразования и использования энергии.	2	2	3	0	10
2.	Тема 2. Эффективность использования энергоресурсов.	2	2	5	0	12
3.	Тема 3. Альтернативные топливо-энергетические ресурсы.	2	2	5	0	12
4.	Тема 4. Вторичные энергетические ресурсы. Учет и регулирование потребления энергоресурсов	2	2	5	0	12
	Итого		8	18	0	46

##### 4.2 Содержание дисциплины (модуля)

###### Тема 1. Топливо-энергетические ресурсы. Способы получения, преобразования и использования энергии.

История энергосбережения. Устойчивое развитие и жизненный цикл. Ресурсы и ресурсосбережение. Энергосбережение. Основные понятия и определения. Ресурсосберегающая технология. Топливо-энергетические ресурсы. Способы получения тепловой и электрической энергии. Экологические аспекты энергетики и энергосбережения.

###### Тема 2. Эффективность использования энергоресурсов.

Эффективность использования энергоресурсов в мире и в России. Нормативно-правовые основы (федеральное законодательство, приказы и распоряжения правительства федеральных, региональных органов власти, а также органов местного самоуправления) управления энергосбережением и энергоэффективностью. Государственная политика

энергосбережения на современном этапе. Основы энергетического аудита и менеджмента.

###### Тема 3. Альтернативные топливо-энергетические ресурсы.

Понятие, роль альтернативных источников энергии. Солнечная энергия: потенциал, мировой опыт использования, экономическая и экологическая оценка использования. Ветроэнергетика: прогнозы использования, экономическая и экологическая оценка. Биоэнергетика: мировой опыт, потенциал. Местные виды топлива.

5. Геотермальная энергия: проблемы и перспективы использования.

###### Тема 4. Вторичные энергетические ресурсы. Учет и регулирование потребления энергоресурсов

Классификация вторичных энергетических ресурсов и основные показатели их использования. Энергосберегающие технологии на основе использования вторичных энергетических ресурсов. Транспортирование и потребление тепловой и электрической энергии. Основы управления системами энергоснабжения и энергопотребления. Средства измерения и регулирования потребления топливо-энергетических ресурсов.

#### 5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 5 апреля 2017 года №301)

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-996ин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений"

Устав федерального государственного автономного образовательного учреждения "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Правила внутреннего распорядка федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Локальные нормативные акты Казанского (Приволжского) федерального университета

## 6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

### 6.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения

Этап	Форма контроля	Оцениваемые компетенции	Темы (разделы) дисциплины
<b>Семестр 2</b>			
	<b>Текущий контроль</b>		
1	Устный опрос	ПК-9 , ПК-11 , ОПК-5	1. Топливо-энергетические ресурсы. Способы получения, преобразования и использования энергии. 2. Эффективность использования энергоресурсов. 3. Альтернативные топливо-энергетические ресурсы. 4. Вторичные энергетические ресурсы. Учет и регулирование потребления энергоресурсов
2	Письменная работа	ПК-11 , ОПК-5 , ПК-9	1. Топливо-энергетические ресурсы. Способы получения, преобразования и использования энергии. 2. Эффективность использования энергоресурсов. 3. Альтернативные топливо-энергетические ресурсы. 4. Вторичные энергетические ресурсы. Учет и регулирование потребления энергоресурсов
	<b>Зачет</b>	ОПК-5, ПК-11, ПК-9	

### 6.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
<b>Семестр 2</b>					
<b>Текущий контроль</b>					
Устный опрос	В ответе качественно раскрыто содержание темы. Ответ хорошо структурирован. Прекрасно освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован высокий уровень понимания материала. Превосходное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Основные вопросы темы раскрыты. Структура ответа в целом адекватна теме. Хорошо освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован хороший уровень понимания материала. Хорошее умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Тема частично раскрыта. Ответ слабо структурирован. Понятийный аппарат освоен частично. Понимание отдельных положений из материала по теме. Удовлетворительное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Тема не раскрыта. Понятийный аппарат освоен неудовлетворительно. Понимание материала фрагментарное или отсутствует. Неумение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	1

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
Письменная работа	Правильно выполнены все задания. Продемонстрирован высокий уровень владения материалом. Проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Правильно выполнена большая часть заданий. Присутствуют незначительные ошибки. Продемонстрирован хороший уровень владения материалом. Проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьезные ошибки. Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены менее чем наполовину. Продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	2
	<b>Зачтено</b>		<b>Не зачтено</b>		
<b>Зачет</b>	Обучающийся обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой дисциплины.		Обучающийся обнаружил значительные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий и не способен продолжить обучение или приступить по окончании университета к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.		

**6.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

**Семестр 2**

**Текущий контроль**

**1. Устный опрос**

Темы 1, 2, 3, 4

1. Топливо-энергетические ресурсы.
2. Способы получения тепловой и электрической энергии.
3. Экологические аспекты энергетики и энергосбережения.
4. Методические основы оценки деятельности по энерго- и ресурсосбережению.
5. Перспективы использования новых видов топлива и развития возобновляемых источников энергии (синтетическое топливо, горючие сланцы, битуминозные породы, водородная энергетика и др.)
6. Эффективность использования энергоресурсов в мире и в России.
7. Нормативно-правовые основы управления энергосбережением и энергоэффективностью.
8. Государственная политика энергосбережения на современном этапе.
9. Основы энергетического аудита и менеджмента.
10. Нормирование расхода теплоты.
11. Энергонадзор и его функции.
12. Эффективность энергосберегающей политики.
13. Расчет показателей эффективности энергосберегающего проекта
14. Использование солнечной энергии.
15. Ветроэнергетика.
16. Биоэнергетика.
17. Гидроэнергетические ресурсы и перспективы их использования.
18. Нетрадиционные источники энергии (геотермальная энергетика, рациональное использование биомассы, энергия морей и океанов и т.д.).
19. Рациональное использование биомассы в АПК.
20. Схема комплексного энерго-технологического обеспечения агропромышленного объекта
21. Классификация ВЭР и основные показатели их использования.
22. Энергосберегающие технологии на основе использования ВЭР.
23. Вторичные энергетические ресурсы. Общие энергетические отходы. Вторичные

энергетические ресурсы: горючие, тепловые и избыточного давления.

24. Энергетическое использование твердых бытовых отходов.
25. Транспортирование и потребление тепловой и электрической энергии.
26. Основы управления системами энергоснабжения и энергопотребления.
27. Средства измерения и регулирования потребления ТЭР.
28. Государственная политика энергосбережения.
29. Энергообследование и энергоаудит предприятий.
30. Методика составления энергобаланса.
31. Актуальность и значимость малоотходных и ресурсосберегающих технологий, их место и роль в концепции устойчивого развития биосферы.
32. Открытые и закрытые системы природопользования.
33. Основные принципы создания малоотходных и ресурсосберегающих технологий и способы оценки эколого-экономического эффекта от их внедрения.
34. Перечень критериев (принципов) обеспечения малоотходности и ресурсосбережения.
35. Кооперация производств с использованием отходов одних производств в качестве сырья для других.

## **2. Письменная работа**

Темы 1, 2, 3, 4

1. Топливо-энергетические ресурсы.
2. Способы получения тепловой и электрической энергии.
3. Экологические аспекты энергетики и энергосбережения.
4. Методические основы оценки деятельности по энерго- и ресурсосбережению.
5. Перспективы использования новых видов топлива и развития возобновляемых источников энергии (синтетическое топливо, горючие сланцы, битуминозные породы, водородная энергетика и др.)
6. Эффективность использования энергоресурсов в мире и в России.
7. Нормативно-правовые основы управления энергосбережением и энергоэффективностью.
8. Государственная политика энергосбережения на современном этапе.
9. Основы энергетического аудита и менеджмента.
10. Нормирование расхода теплоты.
11. Энергонадзор и его функции.
12. Эффективность энергосберегающей политики.
13. Расчет показателей эффективности энергосберегающего проекта
14. Использование солнечной энергии.
15. Ветроэнергетика.
16. Биоэнергетика.
17. Гидроэнергетические ресурсы и перспективы их использования.
18. Нетрадиционные источники энергии (геотермальная энергетика, рациональное использование биомассы, энергия морей и океанов и т.д.).
19. Рациональное использование биомассы в АПК.
20. Схема комплексного энерго-технологического обеспечения агропромышленного объекта
21. Классификация ВЭР и основные показатели их использования.
22. Энергосберегающие технологии на основе использования ВЭР.
23. Вторичные энергетические ресурсы. Общие энергетические отходы. Вторичные энергетические ресурсы: горючие, тепловые и избыточного давления.
24. Энергетическое использование твердых бытовых отходов.
25. Транспортирование и потребление тепловой и электрической энергии.
26. Основы управления системами энергоснабжения и энергопотребления.
27. Средства измерения и регулирования потребления ТЭР.
28. Государственная политика энергосбережения.
29. Энергообследование и энергоаудит предприятий.
30. Методика составления энергобаланса.
31. Актуальность и значимость малоотходных и ресурсосберегающих технологий, их место и роль в концепции устойчивого развития биосферы.
32. Открытые и закрытые системы природопользования.
33. Основные принципы создания малоотходных и ресурсосберегающих технологий и способы оценки эколого-экономического эффекта от их внедрения.
34. Перечень критериев (принципов) обеспечения малоотходности и ресурсосбережения.
35. Кооперация производств с использованием отходов одних производств в качестве сырья для других.

## **Зачет**

Вопросы к зачету:

1. Топливо-энергетические ресурсы.
2. Способы получения тепловой и электрической энергии.
3. Экологические аспекты энергетики и энергосбережения.
4. Методические основы оценки деятельности по энерго- и ресурсосбережению.
5. Перспективы использования новых видов топлива и развития возобновляемых источников энергии (синтетическое топливо, горючие сланцы, битуминозные породы, водородная энергетика и др.)
6. Эффективность использования энергоресурсов в мире и в России.
7. Нормативно-правовые основы управления энергосбережением и энергоэффективностью.
8. Государственная политика энергосбережения на современном этапе.
9. Основы энергетического аудита и менеджмента.
10. Нормирование расхода теплоты.
11. Энергонадзор и его функции.
12. Эффективность энергосберегающей политики.
13. Расчет показателей эффективности энергосберегающего проекта
14. Использование солнечной энергии.
15. Ветроэнергетика.
16. Биоэнергетика.
17. Гидроэнергетические ресурсы и перспективы их использования.
18. Нетрадиционные источники энергии (геотермальная энергетика, рациональное использование биомассы, энергия морей и океанов и т.д.).
19. Рациональное использование биомассы в АПК.
20. Схема комплексного энерго-технологического обеспечения агропромышленного объекта
21. Классификация ВЭР и основные показатели их использования.
22. Энергосберегающие технологии на основе использования ВЭР.
23. Вторичные энергетические ресурсы. Общие энергетические отходы. Вторичные энергетические ресурсы: горючие, тепловые и избыточного давления.
24. Энергетическое использование твердых бытовых отходов.
25. Транспортирование и потребление тепловой и электрической энергии.
26. Основы управления системами энергоснабжения и энергопотребления.
27. Средства измерения и регулирования потребления ТЭР.
28. Государственная политика энергосбережения.
29. Энергообследование и энергоаудит предприятий.
30. Методика составления энергобаланса.
31. Актуальность и значимость малоотходных и ресурсосберегающих технологий, их место и роль в концепции устойчивого развития биосферы.
32. Открытые и закрытые системы природопользования.
33. Основные принципы создания малоотходных и ресурсосберегающих технологий и способы оценки эколого-экономического эффекта от их внедрения.
34. Перечень критериев (принципов) обеспечения малоотходности и ресурсосбережения.
35. Кооперация производств с использованием отходов одних производств в качестве сырья для других.
36. Разработка принципиально новых технологических процессов.
37. Комплексное использование сырьевых и материальных ресурсов.
38. Расчет коэффициента безопасности.
39. Роль экстенсивных и интенсивных факторов в обеспечении малоотходности и ресурсосбережения.
40. Способы расчета степени малоотходности.
41. Эколого-экономические преимущества закрытых систем природопользования.
42. Принципы и направления разработки малоотходных и ресурсосберегающих технологий.
43. Технологии заготовительного производства и направления обеспечения их малоотходности и ресурсосбережения.
44. Механообработка и направления обеспечения их малоотходности и ресурсосбережения.
45. Малоотходные и ресурсосберегающие технологии окрасочного производства
46. Направления экологизации технологий химико-термического и гальванического производств.
47. Технологии комплексной переработки и рационального использования сырьевых ресурсов.
48. Технологии утилизации и использования отходов производства в качестве вторичных энергетических и материальных ресурсов.
48. Непрерывные технологические процессы и замкнутые циклы водоподготовки и водопотребления.
49. Классификация энергоресурсов.
50. Возобновляемые и не возобновляемые ресурсы.



#### 6.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

В КФУ действует балльно-рейтинговая система оценки знаний обучающихся. Суммарно по дисциплине (модулю) можно получить максимум 100 баллов за семестр, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов.

Для зачёта:

56 баллов и более - "зачтено".

55 баллов и менее - "не зачтено".

Для экзамена:

86 баллов и более - "отлично".

71-85 баллов - "хорошо".

56-70 баллов - "удовлетворительно".

55 баллов и менее - "неудовлетворительно".

Форма контроля	Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	Этап	Количество баллов
<b>Семестр 2</b>			
<b>Текущий контроль</b>			
Устный опрос	Устный опрос проводится на практических занятиях. Обучающиеся выступают с докладами, сообщениями, дополнениями, участвуют в дискуссии, отвечают на вопросы преподавателя. Оценивается уровень домашней подготовки по теме, способность системно и логично излагать материал, анализировать, формулировать собственную позицию, отвечать на дополнительные вопросы.	1	25
Письменная работа	Обучающиеся получают задание по освещению определённых теоретических вопросов или решению задач. Работа выполняется письменно и сдаётся преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме работы, аналитические способности, владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий.	2	25
<b>Зачет</b>	Зачёт нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Обучающийся получает вопрос (вопросы) либо задание (задания) и время на подготовку. Зачёт проводится в устной, письменной или компьютерной форме. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий.		50

#### 7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Освоение дисциплины (модуля) предполагает изучение основной и дополнительной учебной литературы.

Литература может быть доступна обучающимся в одном из двух вариантов (либо в обоих из них):

- в электронном виде - через электронные библиотечные системы на основании заключенных КФУ договоров с правообладателями и предоставленных доступов НЧИ КФУ;

- в печатном виде - в фонде библиотеки Набережночелнинского института (филиала) КФУ. Обучающиеся получают учебную литературу на абонементе по читательским билетам в соответствии с правилами пользования библиотекой.

Электронные издания доступны дистанционно из любой точки при введении обучающимся своего логина и пароля от личного кабинета в системе "Электронный университет". При использовании печатных изданий библиотечный фонд должен быть укомплектован ими из расчета не менее 0,5 экземпляра (для обучающихся по ФГОС 3++ - не менее 0,25 экземпляра) каждого из изданий основной литературы и не менее 0,25 экземпляра дополнительной литературы на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих данную дисциплину.

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля), находится в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины. Он подлежит обновлению при изменении условий договоров КФУ с правообладателями электронных изданий и при изменении комплектования фондов библиотеки Набережночелнинского института (филиала) КФУ.

#### 8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Министерство природных ресурсов и экологии РФ - <http://www.mnr.gov.ru>

Министерство экологии и природных ресурсов РТ - <http://eco.tatarstan.ru>

Министерство энергетики РФ - <https://minenergo.gov.ru>

**9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

<b>Вид работ</b>	<b>Методические рекомендации</b>
лекции	В ходе лекционных занятий рекомендуется тщательно конспектировать изучаемый материал. Следует обращать внимание на термины, формулировки, раскрывающие содержание энерго- и ресурсосберегающих процессов, практическую значимость изучаемых вопросов. Наличие хороших собственных конспектов лекций - важное условие успешной подготовки к зачету по теоретическому курсу.
практические занятия	Работа на практических занятиях предполагает активное участие в осуждении предлагаемых в рамках тем вопросов, а решение задач по оценке эффективности энерго- и ресурсосберегающих процессов, а также позволяет закрепить теоретические знания и выработать определенные навыки, необходимые для проведения оценки результатов энергосберегающих технологий.
самостоятельная работа	Самостоятельную работу следует начать сразу же после первой лекции и получения учебно-методических материалов. Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы на учебных занятиях может проходить в устной, письменной или смешанной форме. Самостоятельная работа студентов по курсу включает в себя проработку и усвоение конспектов лекций; изучение учебной и методической литературы, включая информационные образовательные ресурсы (электронные учебники и методические пособия).
устный опрос	Устный опрос проводится на практических занятиях. Обучающиеся выступают с докладами, сообщениями, дополнениями, участвуют в дискуссии, отвечают на вопросы преподавателя. Оценивается уровень домашней подготовки по теме, способность системно и логично излагать материал, анализировать, формулировать собственную позицию, отвечать на дополнительные вопросы.
письменная работа	Обучающиеся получают задание по освещению определённых теоретических вопросов или решению задач. Работа выполняется письменно и сдаётся преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме работы, аналитические способности, владение методами, также оцениваются умения и навыки, необходимые для выполнения заданий.
зачет	Для подготовки к зачету по теоретическому курсу необходим, прежде всего, хороший собственный конспект лекций. Необходимо также изучить интернет ресурсы, публикации, материалы диссертации по теме энерго- ресурсосберегающих технологий. Кроме того, у студента должен быть хороший учебник или конспект литературы, прочитанной по указанию преподавателя в течение семестра.

**10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем, представлен в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины (модуля).

**11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю) включает в себя следующие компоненты:

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья) и оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КФУ.

Учебные аудитории для контактной работы с преподавателем, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья).

Компьютер и принтер для распечатки раздаточных материалов.

Мультимедийная аудитория.

**12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;
- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:
- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 20.04.01 "Техносферная безопасность" и магистерской программе "Охрана природной среды и ресурсосбережение".

Приложение 2  
к рабочей программе дисциплины (модуля)  
Б1.В.ДВ.05.01 Моделирование энерго- и  
ресурсосберегающих процессов

**Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

Направление подготовки: 20.04.01 - Техносферная безопасность  
Профиль подготовки: Охрана природной среды и ресурсосбережение  
Квалификация выпускника: магистр  
Форма обучения: очное  
Язык обучения: русский  
Год начала обучения по образовательной программе: 2020

**Основная литература:**

1. 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, 2019. - 408 с. - ISBN 978-5-8114-3962-1. - URL: <https://e.lanbook.com/book/113632> (дата обращения : 17.02.2021). - Текст : электронный.
2. Тетельмин В. В. Рациональное природопользование : учебное пособие / В. В. Тетельмин, В. А. Язев. - Долгопрудный : Интеллект, 2012. - 288 с. - ISBN 978-5-91559-122-5. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/413207> (дата обращения: 17.02.2021). - Текст : электронный.
3. Стрельников Н. А. Энергосбережение : учебник / Н. А. Стрельников. - Новосибирск : НГТУ, 2014. - 176 с. - (Учебники НГТУ). - ISBN 978-5-7782-2408-7. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/546194> (дата обращения : 17.02.2021) - Текст : электронный.

**Дополнительная литература:**

1. Можяева С. В. Экономика энергетического производства : учебное пособие / С. В. Можяева. - 6-е изд., доп. и перераб. - Санкт-Петербург : Лань, 2011. - 272 с. - ISBN 978-5-8114-0504-6. - URL: <https://e.lanbook.com/book/694> (дата обращения: 17.08.2020). - Текст : электронный.
2. Кашкаров А. П. Ветрогенераторы, солнечные батареи и другие полезные конструкции / А. П. Кашкаров. - Москва : ДМК Пресс, 2011. - 144 с. - ISBN 978-5-94074-662-1. - URL: <https://e.lanbook.com/book/905> (дата обращения: 17.08.2020). - Текст : электронный.
3. Вайнштейн И. И. Процессы и стратегии восстановления с изменяющимися функциями распределения в теории надежности : монография / И.И. Вайнштейн. - Красноярск : СФУ, 2016. - 192 с. - ISBN 978-5-7638-3506-9. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/967756> (дата обращения: 17.02.2021). - Текст : электронный.

*Приложение 3  
к рабочей программе дисциплины (модуля)  
Б1.В.ДВ.05.01 Моделирование энерго- и  
ресурсосберегающих процессов*

**Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Направление подготовки: 20.04.01 - Техносферная безопасность

Профиль подготовки: Охрана природной среды и ресурсосбережение

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2020

Освоение дисциплины (модуля) предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows 7 Профессиональная или Windows XP (Volume License)

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 365 или Microsoft Office Professional plus 2010

Браузер Mozilla Firefox

Браузер Google Chrome

Adobe Reader XI или Adobe Acrobat Reader DC

Kaspersky Endpoint Security для Windows