

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета

авиационной и морской техники

(наименование факультета)

О.А. Красильникова

(подпись, ФИО)

« 15 » 05 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Перспективы использования первичных и вторичных энергоресурсов**

Направление подготовки	<i>13.03.01 "Теплоэнергетика и теплотехника"</i>	
Направленность (профиль) образовательной программы	<i>Тепловые электрические станции</i>	
Квалификация выпускника	<i>бакалавр</i>	
Год начала подготовки (по учебному плану)	<i>2019</i>	
Форма обучения	<i>очная</i>	
Технология обучения	<i>традиционная</i>	
Курс	Семестр	Трудоемкость, з.е.
2	3	4
Вид промежуточной аттестации	Обеспечивающее подразделение	
<i>Зачет с оценкой</i>	<i>Кафедра «ТЭУ - Тепловые энергетические установки»</i>	

Разработчик рабочей программы:

доцент кафедры «Тепловые энергетические установки», к.т.н., доцент  
(должность, степень, ученое звание)



(подпись)

А.Ю. Попов  
(ФИО)

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой  
«Тепловые энергетические установки»  
(наименование кафедры)



(подпись)

А.В. Смирнов  
(ФИО)

## 1 Общие положения

Рабочая программа дисциплины «Перспективы использования первичных и вторичных энергоресурсов» составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 143 от 28.02.2018, и основной профессиональной образовательной программы подготовки «Тепловые электрические станции» по направлению 13.03.01 "Теплоэнергетика и теплотехника".

Задачи дисциплины	В результате изучения дисциплины студент должен: <i>знать</i> : понятие энергоресурсов и принципы их разделения на первичные и вторичные; понятие первичных энергоресурсов и их виды и классификация; этапы получения и распределения энергии; структура топливно-энергетического комплекса; основные направления энергопотребления; эффективность использования энергоресурсов; понятие вторичных энергоресурсов и их виды, способы и области их использования; <i>уметь</i> : определять вид энергоресурса; определять возможные пути использования энергоресурса; <i>владеть навыками</i> : сбора, обработки и анализа информации по использованию первичных и вторичных энергоресурсов
Основные разделы / темы дисциплины	Первичные энергоресурсы и перспективы их использования Топливо-энергетический комплекс, структура энергопотребления и основные направления Назначение, основные виды и классификация процессов термохимической переработки топлив Пирогенетическое разложение топлив Термическая и термохимическая переработки нефти и нефтепродуктов Конверсия углеводородных газов Процессы газификации твердых топлив Гидрогенизация углей и получение синтетических жидких топлив Вторичные энергоресурсы (ВЭР) и их роль в повышении суммарного коэффициента полезного использования энергоресурсов в промышленной теплоэнергетике Современное состояние, пути и перспективы использования ВЭР в ведущих отраслях промышленности Оценка выхода и возможного использования тепловых ВЭР Использование теплоты охлаждения конструкций высокотемпературных установок Использование избыточного давления технологического газа Использование физической теплоты технологических продуктов и отходов

## 2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Процесс изучения дисциплины «Перспективы использования первичных и вторичных энергоресурсов» направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой (таблица 1):

Таблица 1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине
Универсальные		
–	–	–
Общепрофессиональные		
–	–	–
Профессиональные		
ПК-6 Способен обеспечивать соблюдение экологической безопасности на производстве и планировать экозащитные мероприятия и мероприятия по энерго- и ресурсосбережению на производстве	ПК-6.1. Знает виды воздействия ТЭС на окружающую среду, виды экозащитных мероприятий, виды мероприятий по энерго- и ресурсосбережению на производстве	Знать виды НВИЭ; принципы энергетики с использованием НВИЭ; способы аккумуляции и передачи энергии, полученной на основе НВИЭ
	ПК-6.2. Умеет разрабатывать экозащитные мероприятия и мероприятия по энергосбережению на тепловых электрических станциях	Уметь классифицировать НВИЭ; обосновывать необходимость использования НВИЭ
	ПК-6.3. Владеет навыками определения способов устранения вредных воздействий ТЭС на окружающую среду, способов сбережения энергии и ресурсов	Владеть навыком работы с информационными источниками при описании НВИЭ

## 3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Перспективы использования первичных и вторичных энергоресурсов» изучается на 2 курсе(ах) в 3 семестре(ах).

Дисциплина входит в состав блока 1 «Дисциплины (модули)» и относится к части формируемой участниками образовательных отношений (вариативная дисциплина).

Для освоения дисциплины «Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии» необходимы знатная, умения, навыки, сформированные в процессе изучения дисциплины «Экологическая безопасность».

Знания, умения и навыки, сформированные при изучении дисциплины «Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии», будут востребованы при изучении последующих дисциплин и практик: «Перспективы использования первичных и вторичных энергоресурсов», «Производственная практика».

Входного контроля нет.

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

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 4 з.е., 144 акад. час.

Распределение объема дисциплины (модуля) по видам учебных занятий представлено в таблице 2.

Таблица 2 – Объем дисциплины (модуля) по видам учебных занятий

<b>Объем дисциплины</b>	<b>Всего академических часов</b>
Общая трудоемкость дисциплины	144
<b>Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий), всего</b>	32
В том числе:	
<b>занятия лекционного типа</b> (лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации педагогическими работниками)	16
<b>занятия семинарского типа</b> (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия)	16
<b>Самостоятельная работа обучающихся и контактная работа</b> , включающая групповые консультации, индивидуальную работу обучающихся с преподавателями (в том числе индивидуальные консультации); взаимодействие в электронной информационно-образовательной среде вуза	112
Промежуточная аттестация обучающихся – Зачет с оценкой	

**5 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебной работы**

Таблица 3 – Структура и содержание дисциплины (модуля)

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			СРС
	Лекции	Семинарские (практические занятия)	Лабораторные занятия	
Первичные энергоресурсы и перспективы их использования	2	–	–	10
Топливо-энергетический комплекс, структура энергопотребления и основные направления	1	–	–	10
Назначение, основные виды и классификация процессов термохимической переработки топлив	1	–	–	10

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			СРС
	Лекции	Семинарские (практические занятия)	Лабораторные занятия	
Пирогенетическое разложение топлив	1	–	–	8
Термическая и термохимическая переработки нефти и нефтепродуктов	1	–	–	8
Конверсия углеводородных газов	1	–	–	4
Процессы газификации твердых топлив	1	–	–	8
Гидрогенизация углей и получение синтетических жидких топлив	1	–	–	6
Вторичные энергоресурсы (ВЭР) и их роль в повышении суммарного коэффициента полезного использования энергоресурсов в промышленной теплоэнергетике	1,5	–	–	10
Современное состояние, пути и перспективы использования ВЭР в ведущих отраслях промышленности	1,5	–	–	6
Оценка выхода и возможного использования тепловых ВЭР	1	4	–	4
Использование теплоты охлаждения конструкций высокотемпературных установок	1	4	–	10
Использование избыточного давления технологического газа	1	4	–	8
Использование физической теплоты технологических продуктов и отходов	1	4	–	10
<b>ИТОГО по дисциплине</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>–</b>	<b>112</b>

## 6 Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)

При планировании самостоятельной работы студенту рекомендуется руководствоваться следующим распределением часов на самостоятельную работу (таблица 4):

Таблица 4 – Рекомендуемое распределение часов на самостоятельную работу

Компоненты самостоятельной работы	Количество часов
Изучение теоретических разделов дисциплины	60
Подготовка к занятиям семинарского типа	12
Подготовка и оформление контрольной работы	40
<b>ИТОГО</b>	<b>112</b>

## **7 Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)**

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации представлен в Приложении 1.

Полный комплект контрольных заданий или иных материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю), практике хранится на кафедре-разработчике в бумажном и электронном виде.

## **8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

### **8.1 Основная литература**

1. Сибикин, Ю.Д., Сибикин, М.Ю. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии: Учебное пособие.- М.: КноРус, 2010.- 228 с.
2. Баранов, Н.Н. Нетрадиционные источники и методы преобразования энергии: Учебное пособие для вузов.- М.: Издательский дом МЭИ, 2012.- 384 с.
3. Роза, А. Возобновляемые источники энергии. Физико-технические основы: [учебное пособие для вузов] / Пер. с англ. под ред. С.П.Малышенко, О.С.Попеля.- М.: Издательский дом МЭИ, 2010.- 703 с.
3. Родионов, В.Г. Энергетика: проблемы настоящего и возможности будущего.- М.: ЭНАС, 2010.- 347 с.

### **8.2 Дополнительная литература**

1. Пути и технологии экономии и повышения эффективности использования энергетических ресурсов региона // Материалы междунар.науч.-техн.конф.ЭЭЭ-2003; Комсомольск-на-Амуре, 23-27 сент.2003г. Ч1.- Комсомольск-на-Амуре: Изд-во Комсомольского-на-Амуре гос.техн.ун-та, 2003.- 91 с.
2. Пути и технологии экономии и повышения эффективности использования энергетических ресурсов региона // Материалы междунар.науч.-техн.конф.ЭЭЭ-2003; Комсомольск-на-Амуре, 23-27 сент.2003г. Ч2.- Комсомольск-на-Амуре: Изд-во Комсомольского-на-Амуре гос.техн.ун-та, 2003.- 146 с.
3. Лисиенко, В.Г., Щелоков, Я.М., Ладыгичев, М.Г. Топливо. Рациональное сжигание, управление и технологическое использование: Справочник: в 3 кн. Кн.1 / Под ред. В.Г.Лисиенко.- М.: Теплотехник, 2004.- 604 с.
4. Лисиенко, В.Г., Щелоков, Я.М., Ладыгичев, М.Г. Топливо. Рациональное сжигание, управление и технологическое использование: Справочник: в 3 кн. Кн.2 / Под ред. В.Г.Лисиенко.- М.: Теплотехник, 2004.- 832 с.
5. Лисиенко, В.Г., Щелоков, Я.М., Ладыгичев, М.Г. Топливо. Рациональное сжигание, управление и технологическое использование: Справочник: в 3 кн. Кн.3 / Под ред. В.Г.Лисиенко.- М.: Теплотехник, 2004.- 587 с.
6. Павлов, В.А., Штейнер, И.Н. Условия оптимизации процессов сжигания жидкого топлива и газа в энергетических и промышленных установках.- Л.: Энергоатомиздат. Ленинградское отд-ние, 1984.- 120 с.
7. Вдовиченко, В.С. Энергетическое топливо СССР (ископаемые угли, горючие сланцы, торф, мазут и горючий природный газ): Справочник / Вдовиченко, В.С., Мартынова, М.И., Новицкий, Н.В., Юшина, Г.Д.- М.: Энергоатомиздат, 1991.- 184 с.
8. Совершенствование использования топлива при производстве электрической и тепловой энергии / Под ред. А.С.Иссерлина.- Л.: Энергоатомиздат. Ленинградское отд-ние, 1988.- 188 с.
9. Кононов, Ю.Д. Энергетика и экономика: Проблемы перехода к новым источникам энергии.- М.: Наука, 1981.- 188 с.

### 8.3 Методические указания для студентов по освоению дисциплины

Не предусмотрены.

### 8.4 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

1. Электронно-библиотечная система ZNANIUM.COM. Договор ЕП 44 № 003/10 эбс ИКЗ 191272700076927030100100120016311000 от 17 апреля 2019 г.

2. Электронно-библиотечная система IPRbooks. Лицензионный договор № ЕП44 № 001/9 на предоставление доступа к электронно-библиотечной системе IPRbooks ИКЗ 191272700076927030100100090016311000 от 27 марта 2019 г.

3. Электронно-библиотечная система eLIBRARY.RU. Договор № ЕП 44 № 004/13 на оказание услуг доступа к электронным изданиям ИКЗ 91272700076927030100100150016311000 от 15 апреля 2019 г.

4. Информационно-справочные системы «Кодекс»/ «Техэксперт». Соглашение о сотрудничестве № 25/19 от 31 мая 2019 г.

### 8.5 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Сайт всероссийского теплотехнического института (ОАО ВТИ) vti.ru

### 8.6 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Таблица 5 – Перечень используемого программного обеспечения

Наименование ПО	Реквизиты / условия использования
Microsoft Imagine Premium	Лицензионный договор АЭ223 №008/65 от 11.01.2019
OpenOffice	Свободная лицензия, условия использования по ссылке: <a href="https://www.openoffice.org/license.html">https://www.openoffice.org/license.html</a>

## 9 Организационно-педагогические условия

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Для всех видов аудиторных занятий академический час устанавливается продолжительностью 45 минут.

При формировании своей индивидуальной образовательной траектории обучающийся имеет право на перезачет соответствующих дисциплин и профессиональных модулей, освоенных в процессе предшествующего обучения, который освобождает обучающегося от необходимости их повторного освоения.

### 9.1 Образовательные технологии

Учебный процесс при преподавании курса основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде широкого применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные

образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде.

### **9.2 Занятия лекционного типа**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов учебного плана.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс должен давать наибольший объем информации и обеспечивать более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется большинству студентов на самостоятельное изучение материала.

### **9.3 Занятия семинарского типа**

Семинарские занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы.

Основной формой проведения семинаров является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также разбор примеров и ситуаций в аудиторных условиях. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса.

Активность на семинарских занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение проектных и иных заданий;
- ассистирование преподавателю в проведении занятий.

Ответ должен быть аргументированным, развернутым, не односложным, содержать ссылки на источники.

Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

Оценивание заданий, выполненных на семинарском занятии, входит в накопленную оценку.

### **9.4 Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)**

Самостоятельная работа студентов – это процесс активного, целенаправленного приобретения студентом новых знаний, умений без непосредственного участия преподавателя, характеризующийся предметной направленностью, эффективным контролем и оценкой результатов деятельности обучающегося.

Цели самостоятельной работы:

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубление и расширение теоретических знаний;
- формирование умений использовать нормативную и справочную документацию, специальную литературу;
- развитие познавательных способностей, активности студентов, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, творческой инициативы, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развитие исследовательских умений и академических навыков.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, уровня сложности, конкретной тематики.

Технология организации самостоятельной работы студентов включает использование информационных и материально-технических ресурсов университета.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

Студенты должны подходить к самостоятельной работе как к наиважнейшему средству закрепления и развития теоретических знаний, выработке единства взглядов на отдельные вопросы курса, приобретения определенных навыков и использования профессиональной литературы.

### **9.5 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- просматривать основные определения и факты;
- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнять задания, аналогичные предлагаемым на занятиях;
- использовать для самопроверки материалы фонда оценочных средств.

## **10 Описание материально-технического обеспечения, необходимого для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

### **10.1 Учебно-лабораторное оборудование**

Отсутствует

### **10.2 Технические и электронные средства обучения**

При проведении занятий используется аудитория, оборудованная проектором (стационарным или переносным) для отображения презентаций. Кроме того, при проведении лекций и практических занятий необходим компьютер с установленными на нем браузером и программным обеспечением для демонстрации презентаций.

#### **Самостоятельная работа.**

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде КнАГУ:

- читальный зал НТБ КнАГУ;
- компьютерные классы (ауд. 228 корпус № 3).

## 11 Другие сведения

### **Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.

Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ<sup>1</sup>**  
**по дисциплине**

**Перспективы использования первичных и вторичных энергоресурсов**

Направление подготовки	<i>13.03.01 "Теплоэнергетика и теплотехника"</i>
Направленность (профиль) образовательной программы	<i>Тепловые электрические станции</i>
Квалификация выпускника	<i>бакалавр</i>
Год начала подготовки (по учебному плану)	<i>2019</i>
Форма обучения	<i>очная</i>
Технология обучения	<i>традиционная</i>

Курс	Семестр	Трудоемкость, з.е.
2	3	4

Вид промежуточной аттестации	Обеспечивающее подразделение
<i>Зачет с оценкой</i>	<i>Кафедра «ТЭУ - Тепловые энергетические установки»</i>

<sup>1</sup> В данном приложении представлены типовые оценочные средства. Полный комплект оценочных средств, включающий все варианты заданий (тестов, контрольных работ и др.), предлагаемых обучающемуся, хранится на кафедре в бумажном и электронном виде.

## 1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами образовательной программы

Таблица 1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине
<b>Универсальные</b>		
–	–	–
<b>Общепрофессиональные</b>		
–	–	–
<b>Профессиональные</b>		
ПК-6 Способен обеспечивать соблюдение экологической безопасности на производстве и планировать экозащитные мероприятия и мероприятия по энерго- и ресурсосбережению на производстве	ПК-6.1. Знает виды воздействия ТЭС на окружающую среду, виды экозащитных мероприятий, виды мероприятий по энерго- и ресурсосбережению на производстве	Знать виды НВИЭ; принципы энергетики с использованием НВИЭ; способы аккумулярования и передачи энергии, по лученной на основе НВИЭ
	ПК-6.2. Умеет разрабатывать экозащитные мероприятия и мероприятия по энергосбережению на тепловых электрических станциях	Уметь классифицировать НВИЭ; обосновывать необходимость использования НВИЭ
	ПК-6.3. Владеет навыками определения способов устранения вредных воздействий ТЭС на окружающую среду, способов сбережения энергии и ресурсов	Владеть навыком работы с информационными источниками при описании НВИЭ

Таблица 2 – Паспорт фонда оценочных средств

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Формируемая компетенция	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
Перспективы использования первичных и вторичных энергоресурсов	ПК-6	Собеседование	<ul style="list-style-type: none"> <li>- глубина, прочность, систематичность знаний;</li> <li>- адекватность применяемых знаний ситуации;</li> <li>- рациональность используемых подходов;</li> <li>- степень проявления необходимых профессионально значимых личностных качеств;</li> <li>- степень значимости определенных ценностей;</li> <li>- проявленное отношение к определенным объектам, ситуациям;</li> </ul>

			- умение поддерживать и активизировать беседу, корректное поведение.
	ПК-6	Задачи практических занятий	- способность анализировать и обобщать информацию; - способность синтезировать новую информацию; - способность делать обоснованные выводы на основе интерпретации информации, разъяснения; установление причинно-следственных связей, выявление закономерности.
	ПК-6	Контрольная работа	- соответствие предполагаемым ответам; - правильное использование алгоритма выполнения решения; - логика рассуждений; - неординарность подхода к решению задач.

## 2 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, представлены в виде технологической карты дисциплины (таблица 3).

Таблица 3 – Технологическая карта

	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
2 семестр <i>Промежуточная аттестация в форме Зачет с оценкой</i>				
	Собеседование (2 вопроса)	В течении семестра	30 баллов	30 баллов - студент правильно ответил на теоретические вопросы. Показал отличные знания в рамках усвоенного учебного материала. 24 балла - студент ответил на теоретические вопросы с небольшими неточностями. Показал хорошие знания в рамках усвоенного учебного материала. 18 баллов - студент ответил на теоретические вопросы с существенными неточностями. Показал удовлетворительные знания в

	<b>Наименование оценочного средства</b>	<b>Сроки выполнения</b>	<b>Шкала оценивания</b>	<b>Критерии оценивания</b>
				<p>рамках усвоенного учебного материала.  0 баллов - при ответе на теоретические вопросы студент продемонстрировал недостаточный уровень знаний.</p>
	Задачи практических занятий	В течении семестра	40 баллов	<p>40 баллов - студент полностью выполнил задание, показал отличные знания и умения в рамках усвоенного учебного материала.  30 баллов - студент полностью выполнил задание, показал хорошие знания и умения, но не смог обосновать оптимальность предложенного решения.  20 баллов - студент полностью выполнил задание, но допустил существенные неточности, не проявил умения правильно интерпретировать полученные результаты.  0 баллов - студент не полностью выполнил задание, при этом проявил недостаточный уровень знаний и умений, а также не способен пояснить полученный результат.</p>
	Контрольная работа	В течении семестра	40 баллов	<p>40 баллов - студент полностью выполнил задание, показал отличные знания и умения в рамках усвоенного учебного материала, контрольная работа оформлена аккуратно и в соответствии с предъявляемыми требованиями.  30 баллов - студент полностью выполнил задание, показал хорошие знания и умения, но не смог обосновать оптимальность предложенного решения, есть недостатки в оформлении контрольной работы.  20 баллов - студент полностью выполнил задание, но допустил существенные неточности, не проявил умения правильно интерпретировать полученные результаты, качество оформления контрольной работы имеет недостаточный уровень.  0 баллов - студент не полностью выполнил задание, при этом проявил недостаточный уровень знаний и</p>

	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
				умений, а также неспособен пояснить полученный результат.
ИТОГО:		-	110 баллов	-
<b>Критерии оценки результатов обучения по дисциплине:</b> 0 – 64 % от максимально возможной суммы баллов – «неудовлетворительно» (недостаточный уровень для промежуточной аттестации по дисциплине); 65 – 74 % от максимально возможной суммы баллов – «удовлетворительно» (пороговый (минимальный) уровень); 75 – 84 % от максимально возможной суммы баллов – «хорошо» (средний уровень); 85 – 100 % от максимально возможной суммы баллов – «отлично» (высокий (максимальный) уровень)				

### 3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций в ходе освоения образовательной программы

#### 3.1 Задания для текущего контроля успеваемости

##### Задания для текущего контроля

##### *Вопросы для собеседования*

1. Какие энергоресурсы относятся к первичным?
2. Какое соотношение первичных энергоресурсов между собой?
3. Что входит в понятие «топливно-энергетический комплекс»?
4. Опишите структуру сферы энергопотребления?
5. Опишите суть процесса термохимической переработки топлив.
6. Как происходит пирогенетическое разложение топлива?
7. Что является результатом конверсии углеводородных газов?
8. Для чего проводится газификация твердых топлив?
9. Что такое синтетическое жидкое топливо?
10. Какие энергоресурсы относят к вторичным?
11. Какова роль вторичных энергоресурсов в повышении суммарного коэффициента полезного использования энергоресурсов в промышленной теплоэнергетике?
12. Основные способы использования вторичных энергоресурсов?
13. Как использовать теплоту охлаждения конструкций высокотемпературных установок?
14. Использование избыточного давления технологического газа.
15. Использование физической теплоты технологических продуктов и отходов.

##### *Характеристика контрольной работы*

В контрольной работе необходимо осветить глубже один из теоретических вопросов курса. Для ответа на вопрос необходимо использовать как основную, так и дополнительную литературу, а также привлекать учебные интернет-ресурсы, к которым у университета имеется доступ. Объем контрольной работы составляет 15-20 листов. Тематика вопросов представлена ниже.

1. Сравнительная характеристика различных видов топлива: уголь, кокс, горючие сланцы, отходы древесины, торф, природный газ.
2. Оценка возможностей использования тепловой энергии (пар, горячая вода).
3. Оценка возможностей использования электрической энергии.

4. Оценка возможностей использования потенциала сжатого воздуха.
5. Оценка возможностей использования потенциала дымовых газов.
6. Особенности получения и применения биогаза.
7. Использование физической теплоты технологических продуктов и отходов.
8. Использование теплоты охлаждения конструкций высокотемпературных установок.
9. Конверсия углеводородных газов.
10. Пирогенетическое разложение топлива.

### **Задачи практических занятий**

*Задача 1.* Определить теплоту, полезно использованную в водогрейном котле, если известны расход синтез газа  $B = 1,2$  кг/с, расход воды  $D = 70$  кг/с, температура воды, поступающей в котел,  $t_x = 70$  °С и температура воды, выходящей из него,  $t_2 = 150$  °С.

*Задача 2.* Определить количество пара, вырабатываемого котлом-утилизатором, установленным за мартеновской печью, а также рассчитать годовую экономию топлива (природного газа). Исходные данные: начальная температура газов  $t_{r1} = 700$  °С; конечная температура газов  $t_{r2} = 160$  °С; объемный расход газов  $V_r = 12000$  м<sup>3</sup>/ч; давление пара, вырабатываемого котлом-утилизатором  $P_n = 40 \cdot 10^5$  Па (40 ата).

*Задача 3.* В топке котельного агрегата паропроизводительностью  $D = 64$  кг/с сжигается отходы деревообработки  $Q_H = 8\,200$  кДж/кг. Определить расход топлива, если известны к. п. д. котлоагрегата 89,3 %; давление перегретого пара  $p_{пп} = 10$  МПа, температура перегретого пара  $t_{пп} = 510$  °С, температура питательной воды  $t_{пв} = 215$  °С.

