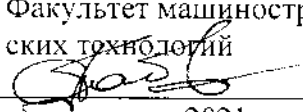


Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

УТВЕРЖДАЮ  
Декан факультета  
Факультет машиностроительных и химиче-  
ских технологий  
  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 2021 г. Саблин П.А.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Основы энергосберегающих и ресурсосберегающих процессов»

Направление подготовки	18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии
Направленность (профиль) образовательной программы	Машины и аппараты химических производств
Квалификация выпускника	Бакалавр
Год начала подготовки (по учебному плану)	2020
Форма обучения	Очная форма
Технология обучения	Традиционная

Курс	Семестр	Трудоемкость, з.е.
3	6	3

Вид промежуточной аттестации	Обеспечивающее подразделение
Зачет с оценкой	Кафедра «Машиностроение»

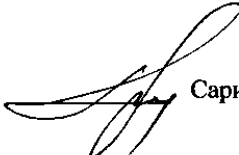
**Разработчик рабочей программы:**

Заведующий кафедрой, доцент, доктор техниче-  
ских наук

 Сарилов М.Ю.

**СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий кафедрой  
Кафедра «Машиностроение»

 Сарилов М.Ю.

## 1 Введение

Рабочая программа и фонд оценочных средств дисциплины «Основы энергосберегающих и ресурсосберегающих процессов» составлены в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта, утвержденного приказом Минобрнауки Российской Федерации от **12.03.2015 № 227**, и основной профессиональной образовательной программы подготовки «Машины и аппараты химических производств» по направлению подготовки «18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии».

Задачи дисциплины	<p>ознакомить обучающихся с методами обеспечения энергосбережения и экономии материальных ресурсов;</p> <p>понимать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основы энергоиспользования в производственных системах;</li> <li>- закономерности преобразования видов энергии;</li> </ul> <p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методы анализа и расчета теплотехнологических процессов и оборудования;</li> <li>- методы энерго- и ресурсосбережения в промышленных технологиях;</li> </ul> <p>привить:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыки определения энергоэффективных и рациональных технологических режимов работы оборудования;</li> <li>- навыки использования математических моделей процессов при анализе энергопотребления;</li> <li>- практические навыки работы с научно-технической информацией, использования отечественного и зарубежного опыта для реализации задач энерго-сбережения.</li> </ul>
Основные разделы / темы дисциплины	<ul style="list-style-type: none"> <li>- топливно-энергетический комплекс;</li> <li>- нетрадиционные возобновляемые источники энергии;</li> <li>- вторичные энергетические ресурсы;</li> <li>- энергосбережение и экология</li> </ul>

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

Процесс изучения дисциплины «Основы энергосберегающих и ресурсосберегающих процессов» 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	Планируемые результаты обучения по практике		
	Перечень знаний	Перечень умений	Перечень навыков
Профессиональные			

<p><b>ПК-2</b> способностью участвовать в совершенствовании технологических процессов с позиций энерго- и ресурсосбережения, минимизации воздействия на окружающую среду</p>	<p><i>Знать:</i> Методы нормирования энергопотребления, методы повышения энергоэффективности использования топливно-энергетических ресурсов</p>	<p><i>Уметь:</i> Обосновывать мероприятия по энергообеспечению и повышению энергоэффективности технологических процессов, проводить экономическую оценку их эффективности</p>	<p><i>Владеть:</i> Методами экономического обоснования мероприятий, направленных на повышение энергоэффективности технологических процессов</p>
<p><b>ПК-8</b> способностью использовать элементы эколого-экономического анализа в создании энерго- и ресурсосберегающих технологий</p>	<p><i>Знать:</i> Основные положения теории энерго- и ресурсосбережения в технологических процессах и установках нефтеперерабатывающей промышленности, методы составления энергетических балансов систем производства, преобразования и потребления энерго-ресурсов</p>	<p><i>Уметь:</i> Проводить энергетический аудит предприятий, составлять энергетические балансы систем</p>	<p><i>Владеть:</i> Основами теории энергосбережения, методами и способами повышения энергоэффективности технологических процессов</p>

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

Дисциплина «Основы энергосберегающих и ресурсосберегающих процессов» изучается на 3 курсе, 6 семестре.

Дисциплина входит в состав блока 1 «Дисциплины (модули)» и относится к базовой части.

Для освоения дисциплины необходимы знания, умения, навыки и / или опыт практической деятельности, сформированные в процессе изучения дисциплин / практик: «Экономика и управление производством».

Знания, умения и навыки, сформированные при изучении дисциплины «Основы энергосберегающих и ресурсосберегающих процессов», будут востребованы при изучении последующих дисциплин: «Проектирование химических производств», «Комплексная научно-исследовательская работа студентов», «Преддипломная практика».

Дисциплина «Основы энергосберегающих и ресурсосберегающих процессов» в рамках воспитательной работы направлена на формирование у обучающихся активной гражданской позиции, уважения к правам и свободам человека, знания правовых основ и законов, воспитание чувства ответственности или умения аргументировать, самостоятельно мыслить, развивает творчество, профессиональные умения или творчески развитой личности, системы осознанных знаний, ответственности за выполнение учебно-производственных заданий и т.д.

**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 3 з.е., 108 акад. час.

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

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

Объем дисциплины	Всего академических часов
Общая трудоемкость дисциплины	108
<b>Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий), всего</b>	32
<b>В том числе:</b>	
<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	76
Промежуточная аттестация обучающихся – Зачет с оценкой	0

**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	
Общие вопросы топливно-энергетического комплекса	4	4	-	19

Нетрадиционные возобновляемые источники энергии	4	4	-	19
Вторичные энергетические ресурсы	4	4	-	19
Энергосбережение и экология	4	4	-	19
<b>ИТОГО по дисциплине</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>-</b>	<b>76</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	<b>30</b>
Подготовка к занятиям семинарского типа	<b>20</b>
Подготовка и оформление РГР	<b>26</b>
<b>ИТОГО</b>	<b>76</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 Калекин, В.С. Теоретические основы энерго- и ресурсосбережения в химической технологии: учебное пособие / В. С. Калекин. - Омск: Изд-во Омского гос.техн.ун-та, 2006. - 92с.

2 Костюков, В.Н. Автоматизированные системы управления безопасной ресурсосберегающей эксплуатацией оборудования нефтеперерабатывающих и нефтехимических производств (АСУ БЭР-КОМПАКС) / В. Н. Костюков, С. Н. Бойченко, А. В. Костюков; Под ред. В.Н.Костюкова. - М.: Машиностроение, 1999. - 163с.

3 Разуваев, А.В. Ресурсосбережение в машиностроении: Учебное пособие для вузов / А. В. Разуваев. - Старый Оскол: Изд-во ТНТ, 2012. - 182с.

4 Ларионов, Н.М. Промышленная экология: учебник для бакалавров / Н. М. Ларионов, А. С. Рябышенков. - М.: Юрайт, 2014; 2012. - 495с.: ил.

- 5 Обращение с опасными отходами: учебное пособие для вузов/ Под ред. В.М. Гарина, Г.Н. Соколовой. - М.: Проспект, 2006. - 220с.
- 6 Основы энергосбережения: учеб. пособие / Б.И. Врублевский [и др.]; Под ред. Б.И. Врублевского. – Гомель: ЧУП «ЦНТУ «Развитие», 2002.
- 7 Росляков, П.В. Методы защиты окружающей среды: учебник для вузов / П. В. Росляков. - М.: Издательский дом МЭИ, 2007. - 335с.: ил.
- 8 Тимонин, А.С. Основы конструирования и расчёта химико-технологического и природоохранного оборудования: Справочник. В 3 т. Т.1 / А. С. Тимонин; Московский гос.ун-т инженерной экологии. - 3-е изд., испр. - Калуга: Изд-во Бочкаревой Н.Ф., 2006. - 852с.
- 9 Тимонин, А.С. Основы конструирования и расчёта химико-технологического и природоохранного оборудования: Справочник. В 3 т. Т.2 / А. С. Тимонин; Московский гос.ун-т инженерной экологии. - 3-е изд., испр. - Калуга: Изд-во Бочкаревой Н.Ф., 2006. - 1028с.: ил.
- 10 Тимонин, А.С. Основы конструирования и расчёта химико-технологического и природоохранного оборудования: Справочник. В 3 т. Т.3 / А. С. Тимонин; Московский гос.ун-т инженерной экологии. - 3-е изд., испр. - Калуга: Изд-во Бочкаревой Н.Ф., 2006. - 968с.
- 11 Соколовская, Г.А. Ресурсосбережение на предприятиях / Г. А. Соколовская, Т. С. Сигарева. - М.: Экономика, 1990. - 156с.
- 12 Поспелова, Т.Г. Основы энергосбережения / Т.Г. Поспелова. –Минск: «Технопринт», 2000.
- 13 Твайдед, Дж. Возобновляемые источники энергии / Дж. Твайдед, А. Уэйр. – М.: Энергоиздат, 1990.

## **8.2 Дополнительная литература**

- 1 Баштовой, В.Г. Лабораторный практикум по курсу «Основы энергосбережения» / В.Г. Баштовой, Н.И. Березовский, Ю.А. Волков. – Мн: БГПА, 1999.
- 2 Более чем достаточно. Оптимистический взгляд на будущее энергетики мира / Под ред. Р. Кларка: пер. с англ. – М.: Энергоатомиздат, 1994.
- 3 Источники энергии. Факты, проблемы, решения. – М.: Наука и техника, 1997.
- 4 Кириллин, В.А. Энергетика. Главные проблемы: В вопросах и ответах / В.А. Кириллин. – М.: Знание, 1997.
- 5 Мировая энергетика: прогноз развития до 2020 г. / Под ред. Ю.Н. Старшикова: пер. с англ. – М.: Энергия, 1990.
- 6 Нетрадиционные источники энергии. – М.: Знание, 1982.
- 7 Подгорный, А.Н. Водородная энергетика / А.Н. Подгорный. – М.: Наука, 1988.
- 8 Энергетические ресурсы мира/ Под ред. П.С. Непорожного, В.И. Попкова. – М.: Энергоатомиздат, 1995.
- 9 Сибикин, М.Ю. Технология энергосбережения / М.Ю. Сибикин, М.Ю. Сибикин – М. Форум: ИНФРА-М 2013 Организация энергосбережения (энергомеджмент) Учеб. Пособ./Под ред. В.В. Кондратьева – М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014.-108 с.

## **8.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

- 1 Естественно-научный образовательный портал федерального портала «Российское образование» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://en.edu.ru>, свободный. – Загл. с экрана.
- 2 Научная электронная библиотека eLIBRARY [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>, свободный. – Загл. с экрана.

- 3 Биотопливо и геотермальная энергия. – Энергетический портал [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://esco-ecosys.narod.ru/> – Дата доступа: 09.02.2009.
- 4 Безбородов, Ю. Н. Промышленная безопасность объектов нефтепродуктообеспечения [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Ю. Н. Безбородов, Л. Н. Горбунова, В. А. Баранов, В. Н. Подвезенный. - Красно-ярск : Сиб. федер. ун-т, 2011. - 606 с. // ZNANIUM.COM: электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <http://www.znanium.com/catalog.php>, ограниченный. – Загл. с экрана.
- 5 Выбросы в атмосферу. – Режим доступа: – E-mail: [minproos@mail,belpak.by](mailto:minproos@mail,belpak.by) /
- 6 Соколов, Л. И. Переработка и утилизация нефтесодержащих отходов [Электронный ресурс]: монография / Соколов Л.И., - 2-е изд., испр. и доп. - Вологда:Инфра-Инженерия, 2017. - 160 с. // ZNANIUM.COM : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <http://www.znanium.com/catalog.php>, ограниченный. – Загл. с экрана.
- 7 Стрельников, Н. А. Энергосбережение [Электронный ресурс]: учебник / Н.А. Стрельников. - Новосибирск: НГТУ, 2014. - 176 с. // ZNANIUM.COM : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <http://www.znanium.com/catalog.php>, ограниченный. – Загл. с экрана.
- 8 Тепловые насосы (ТС). Экотехноэкономика [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.ekoteko.ru>. – Дата доступа 20.02.2009.
- 9 Шубов, Л. Я. Технология отходов [Электронный ресурс]: учебник / Л.Я. Шубов, М.Е. Ставровский, А.В. Олейник. - М.: Альфа-М: ИНФРА-М, 2011. - 352 с. // ZNANIUM.COM: электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <http://www.znanium.com/catalog.php>, ограниченный. – Загл. с экрана.
- 10 Бобович, Б. Б. Управление отходами [Электронный ресурс]: учебное пособие / Б.Б. Бобович. - 2-е изд., испр. и доп. - М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 104 с. // ZNANIUM.COM: электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <http://www.znanium.com/catalog.php>, ограниченный. – Загл. с экрана.
- 11 Ключенкова, М. И. Защита окружающей среды от промышленных газовых выбросов [Электронный ресурс]: учебное пособие / Ключенкова М.И., Луканин А.В. - М.:НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 142 с. // ZNANIUM.COM: электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <http://www.znanium.com/catalog.php>, ограниченный. – Загл. с экрана.
- 12 Самсонов, В. Т. Обеспыливание воздуха в промышленности: методы и средства [Электронный ресурс]: монография / Самсонов В.Т. -М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 234 с. // ZNANIUM.COM: электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <http://www.znanium.com/catalog.php>, ограниченный. – Загл. с экрана.
- 13 Тимофеева, С. С. Промышленная экология. Практикум [Электронный ресурс] : учебное пособие / С.С. Тимофеева, О.В. Тюкалова. - М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 128 с. // ZNANIUM.COM: электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <http://www.znanium.com/catalog.php>, ограниченный. – Загл. с экрана.

## 9 Организационно-педагогические условия

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом иписанием 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 наиболее важному 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

Таблица 5 – Перечень оборудования лаборатории

Аудитория	Наименование аудитории (лаборатории)	Используемое оборудование
112-2	Лаборатория машины и аппараты химического производства	Стенд для исследования центробежных насосов
		Стенд для слива налива в цистерны
		Пластинчатый теплообменник

### 10.2 Технические и электронные средства обучения

Таблица 6 – 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>

## 11 Иные 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

### по дисциплине

#### «Основы энергосберегающих и ресурсосберегающих процессов»

Направление подготовки	18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии
Направленность (профиль) образовательной программы	Машины и аппараты химических производств
Квалификация выпускника	Бакалавр
Год начала подготовки (по учебному плану)	2020
Форма обучения	Очная форма
Технология обучения	Традиционная

Курс	Семестр	Трудоемкость, з.е.
3	6	3

Вид промежуточной аттестации	Обеспечивающее подразделение
Зачет с оценкой	Кафедра «Машиностроение»

**1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций**

Таблица 1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения по практике		
	Перечень знаний	Перечень умений	Перечень навыков
<b>Профессиональные</b>			
<b>ПК-2</b> способностью участвовать в совершенствовании технологических процессов с позиций энерго- и ресурсосбережения, минимизации воздействия на окружающую среду	<i>Знать:</i> Методы нормирования энергопотребления, методы повышения энергоэффективности использования топливно-энергетических ресурсов	<i>Уметь:</i> Обосновывать мероприятия по энергоснабжению и повышению энергоэффективности технологических процессов, проводить экономическую оценку их эффективности	<i>Владеть:</i> Методами экономического обоснования мероприятий, направленных на повышение энергоэффективности технологических процессов
<b>ПК-8</b> способностью использовать элементы эколого-экономического анализа в создании энерго- и ресурсосберегающих технологий	<i>Знать:</i> Основные положения теории энерго- и ресурсосбережения в технологических процессах и установках нефтеперерабатывающей промышленности, методы составления энергетических балансов систем производства, преобразования и потребления энергоресурсов	<i>Уметь:</i> Проводить энергетический аудит предприятий, составлять энергетические балансы систем	<i>Владеть:</i> Основами теории энергосбережения, методами и способами повышения энергоэффективности технологических процессов

Таблица 2 – Паспорт фонда оценочных средств

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Формируемая компетенция	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
Общие вопросы топливно-энергетического комплекса	<b>ПК-2</b>	Практическая работа, РГР	Знает нормирования энергопотребления, методы повышения энергоэффективности
Нетрадиционные возобновляемые ис-	<b>ПК-2, ПК-8</b>	Практическая работа,	Знает мероприятия по энергоснабжению и повышению

точники энергии		РГР	энергоэффективности технологических процессов
Вторичные энергетические ресурсы	<b>ПК-2, ПК-8</b>	Практическая работа, РГР	Знает методы составления энергетических балансов систем производства, преобразования и потребления энергоресурсов
Энергосбережение и экология	<b>ПК-8</b>	Практическая работа, РГР	Знает положения теории энерго- и ресурсосбережения в технологических процессах и установках нефтеперерабатывающей промышленности,

## **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

<b>Наименование оценочного средства</b>	<b>Сроки выполнения</b>	<b>Шкала оценивания</b>	<b>Критерии оценивания</b>
<b>6 семестр</b> <b>Промежуточная аттестация в форме «Зачет с оценкой»</b>			
Текущий опрос на занятиях	в течении семестра	10 баллов	10 баллов: правильный и полный ответ. 8 баллов: правильный, но не полный ответ. 6 баллов: не полный с наводящими вопросами ответ. 0 баллов: ответ не правильный.
«РГР»	в конце семестра	20 баллов	20 баллов - Студент полностью выполнил задание РГР, показал отличные знания и умения в рамках усвоенного учебного материала, контрольная работа оформлена аккуратно и в соответствии с предъявляемыми требованиями. 16 балла - Студент полностью выполнил задание РГР, показал хорошие знания и умения, но не смог обосновать оптимальность предложенного решения, есть недостатки в оформлении контрольной работы. 12 балла - Студент полностью выполнил задание РГР, но допустил

			существенные неточности, не проявил умения правильно интерпретировать полученные результаты, качество оформления контрольной работы имеет недостаточный уровень. 5 балла - Студент не полностью выполнил задание РГР, при этом проявил недостаточный уровень знаний и умений, а также не способен пояснить полученный результат.
<b>ИТОГО:</b>		30 баллов	
<p><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)</p>			

### Задания тестов для текущего контроля

#### Тест 1

1. На какой стадии создания химико-технологического производства возможно с наибольшей степенью влиять на энергетические показатели?  
а) на стадии НИР и ОКР; б) на стадии НИР и ОКР;  
в) на стадии проектирования; г) на стадии эксплуатации оборудования.

#### Тест 2

1. Расход хозяйственно-питьевой воды в сутки на одного человека в среднем составляет  
а) 50 л; б) 260 л; в) 330 л; г) 480 л.

#### Тест 3

1. Закончить определение: РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ - совокупность последовательных технологических операций, обеспечивающих .....(производство продукта с минимально возможным потреблением топлива и других источников энергии (энергосберегающие технологии), а также сырья, материалов, воды, воздуха и других ресурсов для технологических целей)

#### Тест 4

1. Найти правильный ответ.  
Методы ресурсосбережения при транспорте, хранении и распределении нефти и нефтепродуктов не применяются:  
1) на этапе проектирования; 2) на этапе строительства;  
3) на этапе эксплуатации; 4) на этапе модернизации производства.

#### Тест 5

1. Найти неправильный ответ.  
Отходами производства являются:

1. непригодные для дальнейшего использования по прямому назначению и списанные в установленном порядке машины, инструменты, бытовые изделия;
2. продукты, образовавшиеся в результате физико-химической переработки сырья, добычи и обогащения полезных ископаемых, получение которых не является целью данного производства;
3. остатки материалов, сырья, полуфабрикатов, образовавшихся в процессе изготовления продукции и утратившие полностью или частично свои полезные физические свойства.

Тест 6

1. Какой вид энергии, используемой в химико-технологических системах является основным ?

- 1) электрическая; 2) тепловая; 3) атомная; 4) химическая.

Тест 7

1. Что является основной причиной появления побочных (вторичных) энергоресурсов в промышленных технологиях ?

- 1) несовершенство технологий с точки зрения энергоиспользования;
- 2) использование органического топлива в качестве источника энергии;
- 3) неполадки в работе технологического оборудования;
- 4) ошибочные действия обслуживающего персонала.

Тест 8

1. Какая величина является предельной для эксергетической тепловой функции в процессе передачи теплоты от источника в окружающую среду, когда температура источника растет?

- 1) 100; 2) 10; 3) 1; 4) 0.

Тест 9

1. При прочих равных условиях потери эксергии при теплопередаче больше для схемы:

- 1) противотока; 2) +прямотока; 3) смешенного тока; 4) перекрестного тока.

Тест 10

1. Какое выражение отражает уравнение Гюн-Стодолы ?

- 1)  $\Delta S = - T_0$   
-  $\Delta E$ ; 2)  $T = \Delta E / \Delta S$ ; 3)  $Q = \Delta E + \Delta S$ ; 4)  $\Delta E = - T_0 \Delta S$ .

Тест 11

1. Из каких компонентов состоят газообразные продукты полного сгорания топлива при коэффициенте избытка воздуха больше единицы ?

24

- 1) CO, H<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, SO<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>;
- 2) CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O, SO<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>;



3) CO<sub>2</sub>, CO, H<sub>2</sub>O, H<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>; 4) O<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O, C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>, H<sub>2</sub>.

Тест 12

Какие компоненты, содержащиеся в газообразных продуктах сгорания топлива представляют наибольшую опасность как загрязнители окружающей среды?

1) водяной пар и диоксид углерода; 2) оксиды азота и оксиды серы; 3) углеводороды; 4) метилмеркаптан и бутан.

Тест 13

1. Какой элемент отсутствует в газотурбинной установке ?

1) компрессор; 2) камера сгорания; 3) пароперегреватель; 4) горелочное устройство.

Тест 14

1. Что является главной движущей силой циркуляции воды в экранных поверхностях нагрева котлов с естественной циркуляцией?

1) разность гидростатических напоров в подъемных и опускных трубах контура циркуляции; 2) кинетическая энергия потока питательной воды; 3) наличие циркуляционного насоса; 4) различие площади поперечного сечения подъемных и опускных труб контура циркуляции.

### Примерные темы РГР

**Тема 1** и содержание:

**Современное состояние энергетики в мире и России. Экология и энергосбережение. Потенциальные возможности и направления энергосбережения в России.**

1. Ознакомиться с принципом работы ветрогенераторов и солнечных батарей.
2. Изучить конструкцию этих видов возобновляемых альтернативных источников энергии.
3. Определить наиболее сильные и слабые стороны этих возобновляемых источников энергии.
4. Сделать вывод о целесообразности применения ветрогенераторов и солнечных батарей в рамках развития туристического сервиса.

**Тема 2** и содержание:

**Исследование и расчет энергопотребления бытового электрооборудования. Государственная политика в области повышения эффективности использования энергии в развитых странах и России.**

1. Провести анализ эффективности использования бытовых приборов.
2. Изучить характеристики электробытовых приборов и оборудования для индивидуального использования, определить режим их работы, рассчитать потребление электрической энергии электробытовыми приборами и затраты на электроэнергию, сделать выводы.

3. Сделать выводы о потребляемом количестве электроэнергии и предложить мероприятия по уменьшению энергопотребления для каждой группы приборов.

**Тема 3** и содержание:

**Основы расчета энергетических потоков.**

1. Ознакомиться с этапами проектирования энергоэффективных зданий.
2. Изучить порядок проведения теплотехнического расчета ограждающих конструкций зданий и сооружений.
3. Ознакомиться с нормативными параметрами наружного и внутреннего воздуха в зданиях.
4. Ознакомиться с санитарно-гигиеническими показателями тепловой защиты зданий и сооружений.
5. Рассчитать удельный расход тепловой энергии на отопление зданий и сооружений.
6. Сделать выводы о необходимости применения энергоэффективных технологий и материалов при строительстве зданий и сооружений.

**Тема 4** и содержание:

**Энергоэффективность оборудования, зданий; типовые энергосберегающие мероприятия.**

1. Ознакомиться с этапами проектирования энергоэффективных зданий.
2. Изучить порядок проведения теплотехнического расчета ограждающих конструкций зданий и сооружений.
3. Ознакомиться с нормативными параметрами наружного и внутреннего воздуха в зданиях.
4. Ознакомиться с санитарно-гигиеническими показателями тепловой защиты зданий и сооружений.
5. Рассчитать удельный расход тепловой энергии на отопление зданий и сооружений.
6. Сделать выводы о необходимости применения энергоэффективных технологий и материалов при строительстве зданий и сооружений.

**Тема 5** и содержание:

**Вторичные энергетические ресурсы. Использование тепловых вторичных энергетических ресурсов.**

1. Ознакомиться с этапами проектирования энергоэффективных зданий.
2. Изучить порядок проведения теплотехнического расчета ограждающих конструкций зданий.

**Тема 6** и содержание:

**Современные способы получения электрической энергии. Тепловые электростанции (КЭС, ТЭС) (Блок-схема работы ТЭС), преимущества когенерации.**

1. Ознакомиться с этапами проектирования энергоэффективных зданий.

2. Изучить порядок проведения теплотехнического расчета ограждающих конструкций зданий.

### **Вопросы для подготовки к защите расчетно-графической работы**

1. Топливо-энергетический комплекс РФ: современное состояние и перспективы.
2. Развитие топливо-энергетического комплекса России и энергетическая безопасность.
3. Топливо-энергетический комплекс ДВФО: современное состояние и перспективы.
4. Направления развития топливо-энергетического комплекса ДВФО.
5. Мероприятия по увеличению использования в качестве источников энергии вторичных энергоресурсов и возобновляемых источников энергии.
6. Региональные проблемы энергосбережения Хабаровского края.
7. Вторичные энергетические ресурсы и их использование.
8. Основные направления энергосбережения в энергетических и технологических установках.
9. Энергосбережение в промышленных печах.
10. Энерготехнологическое использование топлива.
11. Энергосбережение при снижении температуры уходящих газов.
12. Энергетическое использование отходов.
13. Причины нерационального расхода топливо-энергетических ресурсов.
14. Энергосбережение в промышленных котельных.
15. Энергосбережение на тепловых электрических станциях.
16. Энергосбережение в системе транспорта тепловой энергии.
17. Энергосбережение при электроснабжении промышленных предприятий.
18. Эффективность использования энергии в отраслях теплоэнергетического комплекса и типовые энергосберегающие мероприятия.
19. Энергосберегающие мероприятия в жилищно-коммунальном хозяйстве.
20. Экономия электрической энергии в промышленности.
21. Направления снижения расходов энергоресурсов в энергопотребляющих установках.
22. Техника энергоресурсосбережения.
23. Ориентиры и перспективы энергообеспечения и энергосбережения.
24. Энергосбережение в зданиях и сооружениях.
25. Виды, способы получения, преобразования и использования энергии.