

УТВЕРЖДАЮ
 Директор ВШТЭ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.02.02

(индекс дисциплины)

Вторичные энергоресурсы

(Наименование дисциплины)

Кафедра:

31

Код

Охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов

(Наименование кафедры)

Направление подготовки:

18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии

Профиль подготовки:

Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов

Уровень образования:

Бакалавриат

План учебного процесса

Составляющие учебного процесса		Очное обучение	Очно-заочное обучение	Заочное обучение
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся (часы)	Всего	180		180
	Аудиторные занятия	54		14
	Лекции	18		6
	Лабораторные занятия			
	Практические занятия	36		8
	Самостоятельная работа	126		162
	Промежуточная аттестация			4
Формы контроля по семестрам (номер семестра)	Экзамен			
	Зачет	1		1
	Контрольная работа			1
Общая трудоемкость дисциплины (зачетные единицы)		5		5

Форма обучения:	Распределение зачетных единиц трудоемкости по семестрам									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Очная	5									
Очно-заочная										
Заочная	5									

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным
государственным образовательным стандартом высшего образования
по направлению подготовки 18.03.02 Энерго-и ресурсосберегающие процессы в химической
технологии, нефтехимии и биотехнологии

На основании учебных планов № b180302-123_20
z180302-123_20

Кафедра-разработчик: Охраны окружающей среды и рационального использования
природных ресурсов

Заведующий кафедрой: Шанова О.А.

СОГЛАСОВАНИЕ:

Выпускающая кафедра: Охраны окружающей среды и рационального использования
природных ресурсов

Заведующий кафедрой: Шанова О.А.

Методический отдел: Смирнова В.Г.

1. ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Место преподаваемой дисциплины в структуре образовательной программы

Блок 1: Базовая Обязательная Дополнительно является факультативом
 Вариативная По выбору

1.2. Цель дисциплины

Сформировать компетенции обучающегося в области использования вторичных энергетических ресурсов.

1.3. Задачи дисциплины

- Изучить основные виды вторичных энергоресурсов, используемых в России и за рубежом.
- Изучить методы выбора и расчета основного оборудования для использования вторичных энергоресурсов.

1.4. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции	Формулировка компетенции	Этап формирования
ПК-8	способностью использовать элементы эколого-экономического анализа в создании энерго- и ресурсосберегающих технологий	1
Планируемые результаты обучения Знать: 1) механизмы воздействия первичных и вторичных энергоресурсов на окружающую среду; 2) основы экономической оценки потенциала вторичных энергоресурсов; Уметь: 1) ориентироваться в особенностях внедрения вторичных энергоресурсов в конкретных экологических и экономических условиях; Владеть: 1) навыками оценки принципиальной возможности и целесообразности использования вторичных энергоресурсов в конкретных экологических и экономических условиях.		
ПК- 12	способностью систематизировать и обобщать информацию по формированию и использованию ресурсов предприятия	1
Планируемые результаты обучения Знать: 1) основные виды вторичных энергоносителей и их энергетический потенциал, 2) принципы и методы получения различных видов топлива и энергии; Уметь: 1) оценивать принципиальную возможность и целесообразность использования вторичных энергоресурсов в конкретных условиях, 2) производить подбор и расчет основного оборудования. Владеть: 1) терминологией в области применения вторичных энергетических ресурсов; 2) навыками расчета основного оборудования.		
ПК- 13	готовностью изучать научно-техническую информацию, анализировать отечественный и зарубежный опыт по тематике исследований	1
Планируемые результаты обучения Знать: 1) политику и стратегию России в области использования вторичных энергоносителей и возобновляемых источников энергии; 2) отечественный и зарубежный опыт использования вторичных энергетических ресурсов; Уметь: 1) оценивать целесообразность применения вторичных энергетических ресурсов в промышленном и коммунальном секторах; 2) проводить сравнительную оценку ресурсов и технологий;		

Код компетенции	Формулировка компетенции	Этап формирования
Владеть: 1) представлениями о применении вторичных энергоносителей в производственной и непромышленной сферах, 2) навыками оценки преимуществ и недостатков использования ВЭР.		

1.5. Дисциплины (практики) образовательной программы, в которых было начато формирование компетенций, указанных в п.1.4:

Дисциплина базируется на компетенциях, сформированных на предыдущих уровнях образования.

2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование и содержание учебных модулей, тем и форм контроля	Выделяемое время (часы)		
	очное обучение	очно-заочное обучение	заочное обучение
Учебный модуль 1. Вторичные энергоресурсы. Общие положения			
Тема 1. Традиционные источники энергии. Традиционные источники энергии. Экологические проблемы традиционной энергетики.	22		22
Тема 2. Вторичные энергетические ресурсы Понятие вторичных энергоресурсов (ВЭР). Классификация ВЭР. Возможности использования ВЭР в промышленности, энергетике на транспорте. Источники ВЭР и их использование. Энергетическая стратегия России.	22		23
Текущий контроль 1. Устный опрос	1		
Учебный модуль 2. Использование различных вторичных энергоресурсов			
Тема 3. Топливные ВЭР Классификация топливных ВЭР. Использование ВЭР в металлургии, деревообрабатывающей промышленности, химической и нефтехимической промышленности, сельском и коммунальном хозяйстве. Установки для получения энергии из горючих ВЭР.	36		30
Тема 4. ВЭР избыточного давления Получение электрической, тепловой и механической энергии из потенциальной энергии ВЭР. Оборудование и установки для использования ВЭР избыточного давления.	24		22
Тема 5. Тепловые ВЭР Источники тепловых ВЭР. Классификации тепловых ВЭР. Утилизационные установки, показатели их работы. Пути использования низкопотенциальных ВЭС.	25		22
Текущий контроль 2. Индивидуальное задание	2		
Учебный модуль 3. Проблемы и перспективы использования ВЭР			
Тема 6. Проблемы использования ВЭР в современном мире Использование ВЭР в комбинированных установках. Экологические проблемы использования ВЭР	22		20
Тема 7. Перспективы использования ВЭР Инновационные проекты по использованию ВЭР	20		21
Текущий контроль 3. Тест	2		
Контрольная работа			16
Промежуточная аттестация по дисциплине. Зачет	4		4
ВСЕГО:	180		180

3. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

3.1. Лекции

Номера изучаемых тем	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
1	1	2			1	1
2	1	2			1	1
3	1	4			1	1
4	1	4			1	1
5	1	4			1	1
6	1	2			1	1
ВСЕГО:		18				6

3.2. Практические и семинарские занятия

Номера изучаемых тем	Наименование и форма занятий	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
3	Расчет биогазовой установки	1	4			1	1
3	Сжигание горючих вторичных энергетических ресурсов	1	6			1	2
3	Термогазогенерация горючих вторичных энергетических ресурсов	1	4			1	1
4	Расчет установки для утилизации ВЭР избыточного давления	1	6			1	2
5	Расчет количества электроэнергии, вырабатываемой в утилизационной турбине	1	6			1	1
6	Расчет экономии топлива за счет использования ВЭР и степени утилизации вторичных энергоресурсов на предприятии	1	6			1	1
6	Семинар «Инновационные проекты по использованию ВЭР»	1	4			1	1
ВСЕГО:			36				8

3.3. Лабораторные занятия

Не предусмотрено

4. КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Не предусмотрено

5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

Номера учебных модулей, по которым проводится контроль	Форма контроля знаний	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Кол-во	Номер семестра	Кол-во	Номер семестра	Кол-во
1	Устный опрос	1	1				
2	Индивидуальное задание	1	1				
3	Тест	1	1				
1-3	Контрольная работа					1	1

6. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

Виды самостоятельной работы обучающегося	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
Усвоение теоретического материала	1	61			1	73
Подготовка к практическим и семинарским занятиям	1	61			1	73
Выполнение домашнего задания					1	16
Подготовка к зачету	1	4			1	4
ВСЕГО:		126				166

7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

7.1. Характеристика видов и используемых инновационных форм учебных занятий

Наименование видов учебных занятий	Используемые инновационные формы	Объем занятий в инновационных формах (часы)		
		очное обучение	очно-заочное обучение	заочное обучение
Практические и семинарские занятия	Контекстное обучение	6		2
ВСЕГО:		6		2

7.2. Система оценивания успеваемости и достижений обучающихся для промежуточной аттестации

традиционная балльно-рейтинговая

8. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Учебная литература

а) основная учебная литература

1. Сибикин Ю.Д. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Ю.Д. Сибикин, М.Ю. Сибикин.— М. - Берлин: Директ-Медиа, 2014.— 229 с. ЭБС «Книгафонд» Режим доступа: <http://www.knigafund.ru/books/183472>
2. Стрельников Н.А. Энергосбережение [Электронный ресурс]: учебник/ Стрельников Н.А.— Новосибирск: НГТУ, 2014.— 174 с. ЭБС «IPRbooks» Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/47729>
3. Мархоцкий Я.Л. Основы экологии и энергосбережения [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Мархоцкий Я.Л.— Минск: Вышэйшая школа, 2014.— 288 с. ЭБС «IPRbooks» Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/35522>

б) дополнительная учебная литература

4. Васильева, Е.А. Возобновляемые источники энергии [Текст]: методическое пособие для выполнения контрольных работ / сост. Е.А. Васильева, Л.М. Исянов. – СПб.: СПб ГТУРП, 2014. – 28 с.
5. Развитие биоэнергетики, экологическая и продовольственная безопасность [Электронный ресурс]: научное издание/ В.Ф. Федоренко [и др.].— М.: Росинформагротех, 2009.— 144 с. ЭБС «IPRbooks» Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/15762>
6. Кашкаров А.П. Ветрогенераторы, солнечные батареи и другие полезные конструкции [Электронный ресурс]/ Кашкаров А.П.— М.: ДМК Пресс, 2011.— 144 с. ЭБС «IPRbooks» Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/7752>

8.2. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

1. Удалов, С.Н. Возобновляемые источники энергии [Электронный ресурс]: учебное пособие/ С.Н. Удалов. Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2014.— 460 с. (ЭБС «IPRbooks» Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/47686>)
2. Германович, В. Альтернативные источники энергии и энергосбережение. Практические конструкции по использованию энергии ветра, солнца, воды, земли, биомассы [Электронный ресурс]/ В.Германович, А.Турилин СПб: Наука и Техника, 2014.— 320 с. (ЭБС «IPRbooks» Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/28775>)
3. Ола, Дж. Метанол и энергетика будущего. Когда закончатся нефть и газ [Электронный ресурс]/ Ола Дж., Гепперт А., Пракаш С. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014.— 417 с. (ЭБС «IPRbooks» Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/37173>)
4. Ушаков, В.Я. Современные проблемы электроэнергетики [Электронный ресурс]: учебное пособие/ В.Я. Ушаков. Томск: Томский политехнический университет, 2014.— 447 с.— (ЭБС «IPRbooks» Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/34715>)

8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины

1. «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» [Электронный ресурс]. URL: <http://window.edu.ru/>

8.4. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

1. Информационно – правовой портал ГАРАНТ [Электронный ресурс]. URL: <http://www.garant.ru>,
2. Компьютерная справочно-правовая система КонсультантПлюс [Электронный ресурс]. URL: <http://www.consultant.ru>,
3. Библиографическая и реферативная база данных Scopus [Электронный ресурс]. URL: <http://www.scopus.com>
4. Microsoft Windows 8.1
5. Microsoft Office Professional 2013

8.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1. Стандартно оборудованная аудитория с мультимедийным оборудованием

8.6. Иные сведения и (или) материалы

Демонстрационные и раздаточные материалы

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Виды учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся	Организация деятельности обучающегося
Лекции	<p>Проработка рабочей программы, уделяя особое внимание целям и задачам структуре и содержанию дисциплины.</p> <p>Конспект лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы и формулировки; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины.</p> <p>Проверка терминов, понятий: осуществлять с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь.</p> <p>Работа с теоретическим материалом: найти ответ на вопросы в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации или на практическом занятии и др.</p>
Практические занятия	<p>на практических занятиях и семинарах разъясняются теоретические положения курса, обучающиеся работают с конкретными ситуациями, овладевают навыками сбора, анализа и обработки информации для принятия самостоятельных решений, навыками подготовки информационных обзоров и аналитических отчетов по соответствующей тематике; навыками работы в малых группах.</p>

Виды учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся	Организация деятельности обучающегося
	Подготовка к практическим занятиям предполагает следующие виды работ: <ul style="list-style-type: none"> • работа с конспектом лекций; • просмотр рекомендуемой литературы, работа с текстом; • решение задач по алгоритму.
Самостоятельная работа	расширение и закрепление знаний, умений и навыков, усвоенных на аудиторных занятиях путем самостоятельной проработки учебно-методических материалов по дисциплине и другим источникам информации; подготовка к деловым играм; выполнение контрольной работы. Самостоятельная работа выполняется индивидуально, а также может проводиться под руководством преподавателя. При подготовке к зачету необходимо ознакомиться с перечнем вопросов, проработать конспекты лекций и практических занятий, рекомендуемую литературу, получить консультацию у преподавателя.

10. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

10.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

10.1.1. Показатели оценивания компетенций на этапах их формирования

Код компетенции (этап освоения)	Показатели оценивания компетенций	Наименование оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
ПК-8 (1)	Использует элементы эколого-экономического анализа в создании энерго- и ресурсосберегающих технологий. Проводит оценку потенциала вторичных энергоресурсов.	Устное собеседование Практическое задание	Перечень вопросов к зачёту (5 вопросов) Практические задания (10 задание)
ПК- 12 (1)	Формулирует основные виды вторичных энергоносителей и их энергетический потенциал. Оценивает принципиальную возможность и целесообразность использования вторичных энергоресурсов в конкретных условиях	Устное собеседование Практическое задание	Перечень вопросов к зачёту (5 вопросов) Практические задания (10 задание)
ПК-13 (1)	Владеет представлениями о политике и стратегии России в области использования вторичных энергоносителей и возобновляемых источников энергии Проводит сравнительную оценку ресурсов и технологий	Устное собеседование Практическое задание	Перечень вопросов к зачёту (5 вопросов) Практические задания (10 задание)

10.1.2. Описание шкал и критериев оценивания сформированности компетенций

Критерии оценивания сформированности компетенций

Оценка по традиционной шкале	Критерии оценивания сформированности компетенций	
	Устное собеседование	Практическое задание
Зачтено	Обучающийся показывает всестороннее и глубокое знание основных закономерностей, свободно ориентируется в основных понятиях, терминах и определениях; усвоил основную и знаком с дополнительной литературой.	Правильно подобрал алгоритм решения предлагаемой задачи, провел необходимые вычисления, корректно интерпретировал результаты.

Не зачтено	Обучающийся не имеет достаточного уровня знания дисциплины; не может сформулировать основные закономерности дисциплины; плохо ориентируется в основных понятиях и определениях; плохо знаком с основной литературой; допускает при ответе на зачете существенные ошибки и не может устранить их даже под руководством преподавателя.	Не смог решить предложенную задачу, не может воспользоваться предложенными формулами, не в состоянии устранить помарки даже под руководством преподавателя
------------	--	--

10.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

10.2.1. Перечень вопросов, разработанный в соответствии с установленными этапами формирования компетенций

№ п/п	Формулировка вопросов	№ темы
1	Традиционные источники энергии. Экологические проблемы традиционной энергетики.	1
2	Понятие вторичных энергоресурсов (ВЭР). Классификация ВЭР.	2
3	Возможности использования ВЭР в промышленности, энергетике на транспорте. Источники ВЭР и их использование.	2
4	Энергетическая стратегия России.	2
5	Горючие ВЭР, их классификация. Использование ВЭР в металлургии.	3
6	Горючие ВЭР, их классификация. Использование в деревообрабатывающей промышленности.	3
7	Горючие ВЭР, их классификация. Использование в химической и нефтехимической промышленности, сельском и коммунальном хозяйстве.	3
8	Установки для получения энергии из горючих ВЭР.	3
9	Получение электрической, тепловой и механической энергии из потенциальной энергии ВЭР.	4
10	Оборудование и установки для использования ВЭР избыточного давления.	4
11	Источники тепловых ВЭР. Классификации тепловых ВЭР.	5
12	Утилизационные установки, показатели их работы. Пути использования низкопотенциальных ВЭС.	5
13	Использование ВЭР в комбинированных установках.	6
14	Экологические проблемы использования ВЭР.	6
15	Инновационные проекты по использованию ВЭР.	7

10.2.2. Вариант типовых заданий, разработанных в соответствии с установленными этапами формирования компетенций

№ п/п	Условия типовых задач	Ответ
1	Оценить экономическую эффективность от использования ВЭР, если: экономия топлива за счет утилизации ВЭР составляет 0,017 кг/с, капиталовложения 4 млн. руб., эксплуатационные расходы 500 тыс. руб., время работы оборудования 6000 ч., стоимость 1 тонны топлива 9,5 тыс руб.	Срок окупаемости 1,34 года.

10.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений (навыков и (или) практического опыта деятельности), характеризующих этапы формирования компетенций

10.3.1. Условия допуска обучающегося к сдаче зачёта и порядок ликвидации академической задолженности

Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся (принято на Ученом совете университета)

10.3.2. Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

устная письменная компьютерное тестирование иная

10.3.3. Особенности проведения зачёта

На подготовку дается не более 25 минут.

Преподаватель, для уточнения глубины овладения материалом, вправе задать дополнительный вопрос по пройденному за семестр курсу.