

УТВЕРЖДАЮ
 Директор ВШТЭ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.02.01

(индекс дисциплины)

Альтернативные источники энергии

(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 возобновляемых источников энергии.

1.3. Задачи дисциплины

- Изучить основные виды альтернативных источников энергии и вопросы их применения в России и за рубежом.
- Изучить методы расчета основного оборудования, используемого в альтернативной энергетике.

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) существующие и потенциальные экологические последствия при использовании традиционных и альтернативных источников энергии; 2) принципы выбора и обоснования применения альтернативных источников энергии для сокращения потребления энергии из традиционных источников и топливных ресурсов. Уметь: 1) оценивать экологические последствия применения традиционных и альтернативных источников энергии; Владеть: 1) терминологией, используемой в альтернативной энергетике; 2) навыками применения методов эколого-экономического анализа в альтернативной энергетике.		
ПК- 12	способность систематизировать и обобщать информацию по формированию и использованию ресурсов предприятия	1
Планируемые результаты обучения Знать: 1) основные виды альтернативных источников энергии и их энергетический потенциал, 2) принципы и методы получения и использования в производственной и бытовой сфере тепловой и электрической энергии из альтернативных источников. Уметь: 1) оценивать принципиальную возможность применения альтернативных источников энергии в конкретных условиях (географических, климатических и т.п.); 2) производить подбор и расчет основного оборудования, используемого в установках альтернативной энергетики; Владеть: 1) терминологией, используемой в альтернативной энергетике; 2) навыками расчета основного оборудования, применяемого в установках альтернативной энергетики.		
ПК- 13	готовность изучать научно-техническую информацию, анализировать отечественный и зарубежный опыт по тематике исследований	1

Код компетенции	Формулировка компетенции	Этап формирования
Планируемые результаты обучения		
Знать:		
1) современные разработки и опыт применения основных технологий альтернативной энергетики;		
2) особенности применения технологий альтернативной энергетики в зависимости от климатических и географических характеристик местности.		
Уметь:		
1) анализировать научно-техническую информацию о новейших разработках в области альтернативной энергетики;		
2) использовать информацию об опыте применении альтернативных источников энергии для решения производственных задач.		
Владеть:		
1) представлениями о применении альтернативных источников энергии в России и за рубежом, их преимуществах и недостатках.		

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. Альтернативные источники энергии. Общие положения.			
Тема 1. Традиционные источники энергии Традиционные источники энергии. Экологические проблемы традиционной энергетики.	15		15
Тема 2. Альтернативные источники энергии Классификация альтернативных источников энергии. Состояние и перспективы использования альтернативных источников энергии в Море. Политика России в области нетрадиционных и возобновляемых источников энергии.	12		8
Текущий контроль 1. Устный опрос №1	1		
Тема 3. Ветровой ресурс Мощность ветрового потока. Ветровые зоны. Ветровой кадастр России.			
Тема 4. Ветроэнергетические установки Классификация ветродвигателей по принципу работы. Работа ветрового колеса крыльчатого ветродвигателя. Инновационные проекты в области ветроэнергетики.	14		13
Текущий контроль 2. Устный опрос №2	2		
Учебный модуль 3. Солнечная энергетика.			
Тема 5. Основы процесса преобразования солнечной энергии в тепловую Солнечные коллекторы: типы, конструкции, принципы их действия и методы расчетов. Солнечные пруды.	17		13
Тема 6. Основы процесса преобразования солнечной энергии в электрическую Солнечные батареи и солнечные электростанции. Солнечные теплоэлектростанции, типы концентраторов.	15		15
Текущий контроль 3. Устный опрос №3	2		
Учебный модуль 4. Геотермальная энергия.			
Тема 7. Источники геотермального тепла Тепловой режим земной коры, источники геотермального тепла. Характеристики геотермальных вод.	11		11

Наименование и содержание учебных модулей, тем и форм контроля	Выделяемое время (часы)		
	очное обучение	очно-заочное обучение	заочное обучение
Тема 8. Схемы геотермального тепло- и электроснабжения Методы и способы использования геотермального тепла для выработки электроэнергии и теплоснабжения. Экологические показатели ГеоТЭС. Состояние геотермальной энергетики в России.	12		13
Текущий контроль 4. Устный опрос №4	2		
Учебный модуль 5. Использование энергии рек, морей и океанов			
Тема 9. Использование энергии течений водных объектов Использование энергии речных и морских течений. Гидроаккумулирующие электростанции.	10		13
Тема 10. Использование энергии волн Использование энергии приливов и отливов. Энергия морских и океанических волн, механизм преобразования и преобразователи.	9		11
Текущий контроль 5. Устный опрос №5	1		
Учебный модуль 6. Использование биотоплива			
Тема 11. Классификация вторичных энергоресурсов Классификация вторичных энергоресурсов, понятие биомассы в энергетике. Методы получения и использование биотоплива	11		11
Тема 12. Биоконверсия Получение топлива методами биоконверсии. Биогаз: сырье, свойства, получение.	15		11
Тема 13. Иные методы получения и использования биотоплива Прямое сжигание отходов и пеллет. Термохимическая конверсия отходов.	13		13
Текущий контроль 6. Устный опрос №6	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	0,5
2	1	1			1	0,5
3	1	1			1	0,5
4	1	2			1	0,5
5	1	2			1	0,5
6	1	2			1	0,5
7	1	2			1	0,5
8	1	1			1	0,5
9	1	1			1	0,5
10	1	1			1	0,5
11	1	1			1	0,5
12	1	1			1	0,5
13	1	1			1	0,5
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)
2	Подготовка и презентация доклада по альтернативной энергетике	1	4			1	2

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)
4	Расчет горизонтальной ВЭУ	1	6			1	1
5	Расчет солнечного коллектора	1	8			1	2
6	Расчет кремниевой солнечной батареи	1	6			1	1
8	Расчет геотермальной системы отопления и ГВС	1	6			1	1
12	Расчет биогазовой установки	1	6			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
1,2,3,4,5,6	Устный опрос	1	6				
1-6	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
Подготовка домашних заданий					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> <p>Подготовка к практическим занятиям предполагает следующие виды работ:</p> <ul style="list-style-type: none">• работа с конспектом лекций;• просмотр рекомендуемой литературы, работа с текстом;• решение задач по алгоритму.
Самостоятельная работа	<p>расширение и закрепление знаний, умений и навыков, усвоенных на аудиторных занятиях путем самостоятельной проработки учебно-методических материалов по дисциплине и другим источникам информации; выполнение контрольной работы.</p> <p>Самостоятельная работа выполняется индивидуально, а также может проводиться под руководством преподавателя.</p> <p>При подготовке к зачету необходимо ознакомиться с перечнем вопросов, проработать конспекты лекций и практических занятий, рекомендуемую литературу, получить консультацию у преподавателя.</p>

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)	<p>Использует элементы эколого-экономического анализа в создании энерго- и ресурсосберегающих технологий.</p> <p>Проводит оценку экологических последствий применения традиционных и</p>	<p>Вопросы для устного собеседования</p> <p>Практическое</p>	<p>Перечень вопросов к зачёту (7 вопросов)</p> <p>Практические задания (21 задание)</p>

Код компетенции (этап освоения)	Показатели оценивания компетенций	Наименование оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
	альтернативных источников энергии.	задание	
ПК- 12 (1)	<p>Формулирует принципы и методы получения и использования в производственной и бытовой сфере тепловой и электрической энергии из альтернативных источников.</p> <p>Производит подбор и расчет основного оборудования, используемого в установках альтернативной энергетики.</p>	<p>Вопросы для устного собеседования</p> <p>Практическое задание</p>	<p>Перечень вопросов к зачёту (7 вопросов)</p> <p>Практические задания (21 задание)</p>
ПК-13 (1)	<p>Владеет представлениями о применении альтернативных источников энергии в России и за рубежом, их преимуществах и недостатках.</p> <p>Применяет на практике информацию об опыте использования альтернативных источников энергии для решения производственных задач</p>	<p>Вопросы для устного собеседования</p> <p>Практическое задание</p>	<p>Перечень вопросов к зачёту (7 вопросов)</p> <p>Практические задания (21 задание)</p>

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	Традиционная энергетика. Топливо-энергетический комплекс. Экологические проблемы традиционной энергетики.	1
2	Альтернативные способы получения энергии. Альтернативные виды топлива. Условное топливо.	2
3	Потенциал АИЭ в России. Политика и стратегия России в области альтернативной энергетики.	2
4	Ветровые зоны - ветровой кадастр России. Классификации ветродвигателей по мощности и по конструкции.	3
5	Энергия и мощность воздушного потока. Режимы работы ветроэнергетических установок (по скоростям).	4

6	Физические основы процесса преобразования солнечной энергии в электрическую. Основы расчета солнечной батареи.	5
7	Комбинированные СЭС. Солнечные пруды.	5
8	Физические основы процесса преобразования солнечной энергии в тепловую. Типы, конструкции, принципы действия.	6
9	Солнечные тепло-электростанции, типы концентраторов.	6
10	Тепловой режим земной коры, источники геотермального тепла. Классификации геотермальных вод.	7
11	Методы и способы использования геотермального тепла для выработки электроэнергии.	8
12	Методы и способы использования геотермального тепла для теплоснабжения и ГВС.	8
13	Петротермальная энергия. Состояние геотермальной энергетики в России.	8
14	Энергетические ресурсы водных объектов. Классификация гидроэнергетических станций (с примерами).	9
15	Свободнопоточные ГЭС.	9
16	Гидроаккумулирующие ЭС. Использование энергии приливов и отливов.	9
17	Волновые ГЭС: классификация, примеры.	10
18	Биогаз: получение и очистка. Методика расчета биогазовых установок.	11
19	Виды и способы получения биотоплива.	11
20	Прямое сжигание альтернативного топлива, брикетов и пеллет.	12
21	Получение биодизельного топлива. Пиролиз и газификация.	12

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

№ п/п	Условия типовых заданий	Ответ
1	Рассчитать минимальную высоту башни горизонтальной ветроэнергетической установки (ВЭУ) (диаметр ротора – 8 м), если в 100 м расположено препятствие высотой 6 метров	20 м.
2	Чему будет равна максимальная сила тока солнечной батареи, состоящей из 6 параллельных комбинаций по 10 последовательно соединенных фотоэлементов (для одного ФЭ напряжение 0,5 В, а сила тока 1 А)	6 А
3	Чему будет равна максимальная мощность солнечной батареи, состоящей из 10 параллельных комбинаций по 20 последовательно соединенных фотоэлементов (для одного ФЭ напряжение 0,5 В, а сила тока 1 А)	100 Вт

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 30 минут.

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