

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Физический факультет

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Экологические аспекты возобновляемых источников энергии

Кафедра «Инженерная физика»

Образовательная программа
13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»

Профиль подготовки
«Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии»

Уровень высшего образования
бакалавриат

Форма обучения
очная

Статус дисциплины: вариативная по выбору

Махачкала
2020

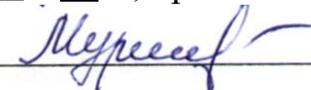
Рабочая программа дисциплины составлена в 2020 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» (уровень бакалавриата) от « 03 » 09 2015 г. № 955.

Разработчик(и): Акаева А.И. – к.ф.-м.н., доцент кафедры ИФ

Рабочая программа дисциплины одобрена:
на заседании кафедры Инженерная физика от « 17 » 02 2020 г., протокол № 6

Зав. кафедрой  Садыков С.А.

на заседании Методической комиссии физического факультета от « 28 » 02 2020 г., протокол № 6.

Председатель  Мурлиева Ж.Х.

Рабочая программа дисциплины согласована с учебно-методическим управлением
« 02 » 03 2020 г. 

(подпись)

Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина Экологические аспекты возобновляемых источников энергии входит в вариативную по выбору часть образовательной программы бакалавриата по направлению (специальности) 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника».

Дисциплина реализуется на физическом факультете кафедрой Инженерная физика.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с изучением основных экологических проблем возникающих при получении тепловой и электрической энергии на установках, работающих на возобновляемых источниках энергии, исследованием методов сравнительной оценки степени воздействия различных способов получения энергии на окружающую среду, изучением законодательной базы регулирующей данную сферу деятельности.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций выпускника: общекультурных – ОК-4, общепрофессиональных - ОПК-1, профессиональных - ПК-2.

Преподавание дисциплины предусматривает проведение следующих видов учебных занятий: лекции, практические занятия, самостоятельная работа студентов.

Рабочая программа дисциплины предусматривает проведение следующих видов контроля успеваемости в форме коллоквиума и промежуточный контроль в форме зачета.

Объем дисциплины 2 зачетные единицы, в том числе в академических часах по видам учебных занятий

Семестр	Учебные занятия							СРС, в том числе экзамен	Форма промежуточной аттестации (зачет, дифференцированный зачет, экзамен)
	в том числе:								
	всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем					СРС, в том числе экзамен		
		всего	Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	КСР			
5	72	56	18		38			16	зачет

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины (модуля) Экологические аспекты возобновляемых источников энергии являются: изучение основных экологических проблем возникающих при получении тепловой и электрической энергии на установках, работающих на возобновляемых источниках энергии, исследование методов сравнительной оценки степени воздействия различных способов получения энергии на окружающую среду, изучение законодательной базы регулирующей данную сферу деятельности.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Дисциплина Экологические аспекты возобновляемых источников энергии входит в вариативную по выбору часть образовательной программы бакалавриата по направлению (специальности) 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника».

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (перечень планируемых результатов обучения) .

Код компетенции из ФГОС ВО	Наименование компетенции из ФГОС ВО	Планируемые результаты обучения
ОК-4	Способность использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности	Знает: основные принципы охраны окружающей среды и методы рационального природопользования. Умеет: использовать методологию и средства рационального природопользования и безопасной жизнедеятельности Владеет: навыками охраны окружающей среды, безопасности жизнедеятельности и рационального природопользования
ОПК-1	Способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	Знает: основные физические явления и законы механики, электротехники, теплотехники, оптики и ядерной физики и их математическое описание; классификацию и свойства химических элементов, веществ и соединений
ПК-2	Способность обрабатывать результаты экспериментов	Умеет: выявлять физическую сущность явлений и процессов в устройствах различной физической природы и исследовать

		<p>степень воздействия их на окружающую среду и человека с помощью различных технических средств измерений.</p> <p>Владеет: инструментарием для решения физических и химических задач в своей предметной области; методами анализа физических явлений в технических устройствах и системах; информацией о методах борьбы с негативным воздействием на окружающую среду устройств альтернативной энергетики; средствами компьютерной и информационных технологий.</p>
--	--	---

4. Объем, структура и содержание дисциплины.

4.1. Объем дисциплины составляет 2 зачетных единиц, 72 академических часов.

4.2. Структура дисциплины.

№ п/п	Разделы и темы дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Контроль самостоятел. раб.		
Модуль I. Современное состояние возобновляемой энергетики. Основные положения энергетической стратегии России. Законодательная база возобновляемой энергетики.									
1	Введение. Современное состояние энергетики	5		2	6			5	Текущий контроль: коллоквиум (5 семестр) Промежуточная
2	Потенциал ВИЭ и использование ее в различных установках.	5		4	6			3	аттестация: зачет (5 семестр)
3	Основные поло-	5		2	6			2	

	жения энергетической стратегии России. Законодательная база ВИЭ.							
	<i>Итого по модулю 1:</i>			8	18			10
Модуль II. Экологические и социально-экономические аспекты использования возобновляемых источников энергии.								
4	Экологические и экономические аспекты использования солнечной и ветровой энергии.	5		4	4			2
5	Экологические и экономические аспекты малой гидроэнергетики	5		2	4			1
6	Экологические и экономические аспекты использования геотермальной энергии.	5		2	6			2
7	Экологические и экономические аспекты использования энергии биомассы.	5		2	6			1
	<i>Итого по модулю 2:</i>			10	20			6
	ИТОГО:			18	38			16

4.3. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам).

4.3.1. Содержание лекционных занятий по дисциплине.

Модуль I. Современное состояние возобновляемой энергетики. Основные положения энергетической стратегии России. Законодательная база возобновляемой энергетики.

Тема 1. Введение. Современное состояние энергетики

Содержание: Термины и определения. Традиционные и нетрадиционные источники энергии. Современное состояние энергетики в развитых странах. Энергети-

ческое хозяйство России. Уровень потребления энергии и его роль в развитии общества. Характеристика экологических факторов физической природы. Источники загрязнения окружающей среды и последствия их воздействия. Эколого-экономический аспект рационального использования топливно-энергетических ресурсов.

Тема 2. Потенциал ВИЭ и использование ее в различных установках.

Содержание: Потенциал солнечной, ветровой, геотермальной, био-энергетики и физические основы процессов преобразования данных видов энергии в различных энергетических установках.

Тема 3. Основные положения энергетической стратегии России. Законодательная база ВИЭ.

Содержание: Стратегия развития отечественной энергетики до 2020 года. Законодательная база и методы стимулирования развития альтернативной энергетики в России. Эколого-энергетический аудит. Опыт экономического стимулирования зеленой энергетики в Западных странах. Киотский протокол. Концепция сотрудничества государств – участников СНГ в области использования ВИЭ и План первоочередных мероприятий по ее реализации от 20 ноября 2013 г. Конференция по изменению климата в Париже 2015г..

Модуль II. Экологические и социально-экономические аспекты использования возобновляемых источников энергии.

Тема 4. Экологические и экономические аспекты использования солнечной и ветровой энергии.

Содержание : Методы исследований и моделирование в экологии. Мониторинг. Преимущества и недостатки экологического воздействия объектов солнечной энергетики на окружающую среду (отсутствие вредных выбросов в атмосферу, изъятие больших площадей, изменение теплового баланса, применение высокотоксичных веществ в установках солнечной энергетики). Преимущества и недостатки экологического воздействия ветровых энергоустановок на окружающую среду (отсутствие вредных выбросов в атмосферу, отчуждение земель, акустическое воздействие на растительный и животный мир, теле- и радио помехи).

Тема 5. Экологические и экономические аспекты малой гидроэнергетики.

Содержание: Преимущества и недостатки экологического воздействия малой энергетики на окружающую среду (отсутствие вредных выбросов, минимальное затопление земель, минимальное климатическое воздействие, улучшение гидро-

логических условий реки, не препятствуют процессам водообмена, не могут спровоцировать землетрясения)

Тема 6. Экологические и экономические аспекты использования геотермальной энергии.

Содержание: Преимущества и недостатки экологического воздействия геотермальной энергетики на окружающую среду (отсутствие вредных выбросов в атмосферу, получение ценного химического сырья из термальных вод, использование дополнительных устройств для подготовки теплоносителя, эрозия земель, изменение теплового баланса)

Тема 7. Экологические и экономические аспекты использования энергии биомассы.

Содержание: Виды биотоплива. Состав выбросов загрязняющих веществ, при сжигании ТБО. Преимущества и недостатки экологического воздействия биоэнергетики на окружающую среду (утилизация отходов, уменьшение выброса вредных веществ, практическая неисчерпаемость ресурсов, себестоимость энергии).

4.3.2. Содержание лабораторно-практических занятий по дисциплине.

Темы практических и/или семинарских занятий

Модуль I. Современное состояние возобновляемой энергетики. Основные положения энергетической стратегии России. Законодательная база возобновляемой энергетики.

Тема 1. Введение. Современное состояние энергетики(форма проведения – практическое занятие, семинар)

Вопросы по теме:

1. Какие области хозяйства относятся к энергетике?
2. Какие электростанции вы знаете, поясните принцип их работы?
3. Что называется водным кадастром, земельным кадастром, ветроэнергетическим кадастром?
4. Объясните понятия биосфера, экологическая система, ноосфера, техносфера, энергосбережение, энергоэффективность.
5. Какой экологический ущерб на биосферу оказывает традиционная энергетика?

Тема 2. Потенциал ВИЭ и использование ее в различных установках. (форма проведения – практическое занятие, семинар)

Вопросы по теме:

1. Какие источники энергии относятся к возобновляемым и чем это обусловлено?

2. Что называется валовым, техническим и экономическим потенциалом ВИЭ?
3. Валовой потенциал солнечной энергии в мире и в России.
4. Валовой потенциал ветровой энергии в мире и в России.
5. Валовой потенциал малой энергетики в мире и в России
6. Валовой потенциал геотермальной энергии в мире и в России
7. Валовой потенциал энергии биомассы в мире и в России
8. Что называется условным топливом?
9. Методы расчета технико-экономического потенциала тепловой и электрической энергии ВИЭ.
10. Перечислите энергетические установки, работающие на солнечной энергии. Объясните физические процессы преобразования энергии в них
11. Перечислите ветроэнергетические установки. Объясните физические процессы преобразования энергии в них.
12. Какие ГЭС относятся к малым и микро ГЭС?
13. Схемы использования водных ресурсов.
14. Назовите установки геотермальной энергетики. Объясните физические процессы преобразования энергии в них.
15. Перечислите технологии переработки биомассы.
16. Примеры расчета технико-экологического потенциала ВИЭ.

Тема 3. Основные положения энергетической стратегии России. Законодательная база ВИЭ. (форма проведения – практическое занятие, семинар)

Вопросы по теме:

1. Перечислите основные направления стратегии развития энергетики России на перспективу до 2020 г.
2. Почему проблемы экологии, энергосбережения и энергоэффективности становятся актуальными в России и за рубежом?
3. Какова законодательная база и методы стимулирования развития альтернативной энергетики в России?
4. Приведите опыт экономического стимулирования и регулирования НВИ в развитых странах мира.
5. Решения Киотского протокола и его значение в мировом масштабе.
6. В чем заключается «Концепция сотрудничества государств – участников СНГ в области использования ВИЭ и План первоочередных мероприятий по ее реализации».
7. Какие еще законодательные акты в сфере регулирования проблем экологии и энергосбережения вы знаете.
8. Что понимается под эколого-экономическим аудитом.

9. Какие вопросы рассматривались на Конференции по изменению климата в Париже в 2015 году?

Тема 4. Экологические и экономические аспекты использования солнечной и ветровой энергии. (форма проведения – практическое занятие, семинар)

Вопросы по теме:

1. Какие существуют методы исследования и моделирования в экологии.
2. Как осуществляется мониторинг эколого-экономической ситуации в энергетике.
3. Сравните преимущества использования солнечных энергоустановок и традиционных с экологической точки зрения.
4. Сравните преимущества использования ветроэнергетических установок и традиционных с экологической точки зрения.
5. Назовите, какую экологическую и антропогенную нагрузку на окружающую среду, оказывают различные энергетические установки на основе солнечной энергии.
6. Назовите, какую экологическую и антропогенную нагрузку на окружающую среду оказывают ВЭУ
7. Какие задачи стоят перед разработчиками инженерного оборудования для установок НВИЭ.

Тема 5. Экологические и экономические аспекты малой гидроэнергетики. (форма проведения – практическое занятие, семинар)

Вопросы по теме:

1. Какие ГЭС в Дагестане относятся к малым и микро ГЭС?
2. От каких параметров зависит энергия водотоков?
3. Назовите основные технические схемы использования потенциала речного стока.
4. Назовите основные факторы влияния малой гидроэнергетики на окружающую среду и сравните их с влиянием крупных и средних ГЭС.
5. Приведите методику расчета технико-экологического потенциала малой гидроэнергетики для естественных водотоков.

Тема 6. Экологические и экономические аспекты использования геотермальной энергии. (форма проведения – практическое занятие, семинар)

Вопросы по теме:

1. Какими геотермальными ресурсами обладает республика Дагестан.
2. В чем заключается практическое использование геотермальных вод.
3. Как классифицируются геотермальные источники энергии.

4. В чем состоит преимущество применения установок геотермальной энергетики перед установками на органическом топливе.
5. Какое экологическое воздействие оказывает на окружающую среду ГэоЭС и как можно его минимизировать?
6. Перспективы использования геотермальной энергетики в Дагестане.

Тема 7. Экологические и экономические аспекты использования энергии биомассы. (форма проведения – практическое занятие, семинар)

Вопросы по теме:

1. Перечислите продукты переработки биомассы.
2. Какими преимуществами обладает биомасса как ВИЭ?
3. Экологические аспекты водоочистки
4. Преимущества ТЭЦ на сжигании ТБО перед традиционными ТЭЦ
5. Экологические проблемы, решаемые при утилизации отходов птицефабрик и животноводческих ферм на биогазовых установках.
6. Недостатки использования энергии биомассы с экологической и социально-экономической точки зрения и способы их устранения.

5. Образовательные технологии

При проведении занятий используются компьютерные классы, оснащенные современной компьютерной техникой. При изложении теоретического материала используется лекционный зал, оснащенный мультимедиа проекционным оборудованием и интерактивной доской.

Применяются активные и интерактивные формы проведения занятий (компьютерные симуляции, разбор конкретных ситуаций).

По всему лекционному материалу подготовлен конспект лекций в электронной форме и на бумажном носителе, большая часть теоретического материала излагается с применением слайдов (презентаций) в программе **Power Point**, а также с использованием интерактивных досок.

Учебно-методический комплекс по дисциплине (модулю) размещен на Образовательном сервере Даггосуниверситета (<http://edu.icc.dgu.ru>), к которым студенты имеют свободный доступ.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

Самостоятельная работа студентов реализуется в виде:

- подготовки к контрольным работам;
- подготовки к семинарским занятиям;
- выполнения индивидуальных заданий по основным темам дисциплины;
- написание рефератов по экологическим аспектам возобновляемых источников энергии.

Задания для самостоятельной работы.

Темы рефератов:

1. Экологические проблемы, возникающие при строительстве малых ГЭС.
2. Ветроустановки и их влияние на среду обитания.
3. Ветроэнергетика и экологические проблемы, связанные с ней.
4. Солнечные электростанции и их воздействие на окружающую среду.
5. Преимущество применения тепловых насосов с экологической и экономической точки зрения.
6. Перспективы использования биомассы и экологические проблемы, возникающие в связи с этим.
7. Экологические проблемы, возникающие при эксплуатации ГэоТ-ЭС.
8. Экологические аспекты эксплуатации солнечных фотоэлектрических установок.
9. «Солнечные пруды» и их влияние на окружающую среду.
10. Экологические аспекты применения солнечных коллекторов для теплоснабжения объектов.
11. Преимущества использования ТЭЦ на сжигании ТБО перед ТЭЦ на традиционном топливе.
12. Использование биотоплива для энергетических целей.
13. Солнечное теплоснабжение для энергоэффективного дома.
14. Стратегические направления развития России в области использования возобновляемых источников энергии.

Задача для самостоятельной работы:

Произведите расчет выбросов оксидов углерода ТЭЦ на органическом топливе и ТЭЦ на ТБО.

Расчет выбросов оксидов углерода в единицу времени (т/год, г/с) выполняют по формуле:

$$M_{CO} = 0,001 C_{CO} V \cdot (1 - q_4/100) \quad (1)$$

Где V расход топлива, (т/год, г/с); C_{CO} - выход оксидов углерода при сжигании топлива, кг на тонну или на тыс.м³ топлива; рассчитываются по формуле:

$$C_{CO} = q_3 R \cdot Q_i^r \quad (2)$$

Где q_3 – потери тепла вследствие химической неполноты сгорания топлива, %; R – коэффициент, учитывающий долю потери тепла вследствие химической неполноты сгорания топлива, обусловленную наличием в продуктах неполного сгорания оксидов углерода,

принимается для твердого топлива – 1,0; газа 0,5; мазута 0,65; Q_i^r – низшая теплота сгорания натурального топлива, МДж/кг; МДж/м³; q_4 – потери тепла вследствие механической неполноты сгорания топлива, %.

Ориентировочная оценка выброса оксидов углерода M_{co} (т/год, г/с) может проводиться по формуле:

$$M_{co}=0,001K_{co}B Q_i^r \cdot(1- q_4/100) \quad (3)$$

где K_{co} – количество оксидов углерода, образующиеся на единицу тепла, выделяющегося при горении топлива, кг/ГДж ; принимается по справочным данным.

7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

Перечень компетенций с указанием этапов их формирования приведен в описании образовательной программы.

Код и наименование компетенции из ФГОС ВО	Код и наименование индикатора достижения компетенций	Планируемые результаты обучения	Процедура освоения
ОК-4 Способность использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности		Знает: основные принципы охраны окружающей среды и методы рационального природопользования. Умеет: использовать методологию и средства рационального природопользования и безопасной жизнедеятельности Владеет: навыками охраны окружающей среды, безопасности жизнедеятельности и рационального природопользования.	Устный опрос

<p>ОПК-1 Способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий</p> <p>ПК-2 Способность обрабатывать результаты экспериментов</p>		<p>Знает: основные физические явления и законы механики, электротехники, теплотехники, оптики и ядерной физики и их математическое описание; классификацию и свойства химических элементов, веществ и соединений</p> <p>Умеет: выявлять физическую сущность явлений и процессов в устройствах различной физической природы и исследовать степень воздействия их на окружающую среду и человека с помощью различных технических средств измерений.</p> <p>Владеет: инструментарием для решения физических и химических задач в своей предметной области; методами анализа физических явлений в технических устройствах и системах; информацией о методах борьбы с негативным воздействием на окружающую среду устройств альтернативной энергетики; средствами компьютерной и информационных технологий.</p>	<p>Устный опрос</p> <p>Письменный опрос</p>
---	--	---	---

7.2. Типовые контрольные задания

Контрольные вопросы к модулю I

1. Какие области хозяйства относятся к энергетике?
2. Какие электростанции вы знаете, поясните принцип их работы?
3. Что называется водным кадастром, земельным кадастром, ветроэнергетическим кадастром?
4. Объясните понятия биосфера, экологическая система, ноосфера, техносфера, энергосбережение, энергоэффективность.
5. Среда обитания, условия существования, экологическая ниша.
6. Основные принципы классификации загрязнений окружающей среды.
7. Какой экологический ущерб на биосферу оказывает традиционная энергетика?
8. Физическая природа важнейших экологических проблем: парниковый эффект, разрушение озонового слоя, кислотные дожди, фотохимический смог
9. Какие источники энергии относятся к возобновляемым и чем это обусловлено?
10. Что называется валовым, техническим и экономическим потенциалом ВИЭ?
11. Валовой потенциал солнечной энергии в мире и в России.
12. Валовой потенциал ветровой энергии в мире и в России.
13. Валовой потенциал малой энергетики в мире и в России
14. Валовой потенциал геотермальной энергии в мире и в России
15. Валовой потенциал энергии биомассы в мире и в России
16. Что называется условным топливом?
17. Методы расчета технико-экономического потенциала тепловой и электрической энергии ВИЭ.
18. Перечислите энергетические установки, работающие на солнечной энергии. Объясните физические процессы преобразования энергии в них
19. Перечислите ветроэнергетические установки. Объясните физические процессы преобразования энергии в них.
20. Какие ГЭС относятся к малым и микро ГЭС?
21. Схемы использования водных ресурсов.
22. Назовите установки геотермальной энергетики. Объясните физические процессы преобразования энергии в них.
23. Перечислите технологии переработки биомассы.
24. Примеры расчета технико-экологического потенциала ВИЭ.
25. Перечислите основные направления стратегии развития энергетики России на перспективу до 2020 г.
26. Почему проблемы экологии, энергосбережения и энергоэффективности становятся актуальными в России и за рубежом?

27. Какова законодательная база и методы стимулирования развития альтернативной энергетики в России?
28. Приведите опыт экономического стимулирования и регулирования НВИ в развитых странах мира.
29. Решения Киотского протокола и его значение в мировом масштабе.
30. В чем заключается «Концепция сотрудничества государств – участников СНГ в области использования ВИЭ и План первоочередных мероприятий по ее реализации».
31. Какие еще законодательные акты в сфере регулирования проблем экологии и энергосбережения вы знаете.
32. Что понимается под эколого-экономическим аудитом.

Контрольные вопросы к модулю II

8. Какие существуют методы исследования и моделирования в экологии.
9. Как осуществляется мониторинг эколого-экономической ситуации в энергетике.
10. Сравните преимущества использования солнечных энергоустановок и традиционных с экологической точки зрения.
11. Сравните преимущества использования ветроэнергетических установок и традиционных с экологической точки зрения.
12. Поясните, какую экологическую и антропогенную нагрузку на окружающую среду, оказывают различные энергетические установки на основе солнечной энергии.
13. Объясните, какую экологическую и антропогенную нагрузку на окружающую среду оказывают ВЭУ
14. Какие задачи стоят перед разработчиками инженерного оборудования для установок НВИЭ.
15. Какие ГЭС в Дагестане относятся к малым и микро ГЭС?
16. От каких параметров зависит энергия водотоков?
17. Назовите основные технические схемы использования потенциала речного стока.
18. Назовите основные факторы влияния малой гидроэнергетики на окружающую среду и сравните их с влиянием крупных и средних ГЭС.
19. Приведите методику расчета технико-экологического потенциала малой гидроэнергетики для естественных водотоков.
20. Какими геотермальными ресурсами обладает республика Дагестан.
21. В чем заключается практическое использование геотермальных вод.

22. Как классифицируются геотермальные источники энергии.
23. В чем состоит преимущество применения установок геотермальной энергетики перед установками на органическом топливе.
24. Устройство и принцип действия теплового насоса на основе геотермальной энергии. Их экологическая «чистота».
25. Какое экологическое воздействие оказывает на окружающую среду ГэоЭС и как можно его минимизировать?
26. Перспективы использования геотермальной энергетики в Дагестане.
27. Перечислите продукты переработки биомассы.
28. Какими преимуществами обладает биомасса как ВИЭ?
29. Экологические аспекты водоочистки
30. Преимущества ТЭЦ на сжигании ТБО перед традиционными ТЭЦ
31. Экологические проблемы, решаемые при утилизации отходов птицефабрик и животноводческих ферм на биогазовых установках.
32. Недостатки использования энергии биомассы с экологической и социально-экономической точки зрения и способы их устранения.

7.3. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Общий результат выводится как интегральная оценка, складывающаяся из текущего контроля - 70 % и промежуточного контроля - 30 %.

Текущий контроль по дисциплине включает:

- посещение занятий - 15 баллов,
- участие на практических занятиях - 40 баллов,
- выполнение лабораторных заданий - баллов,
- выполнение домашних (аудиторных) контрольных работ - 15 баллов.

Промежуточный контроль по дисциплине включает:

- устный опрос - 30 баллов,
- письменная контрольная работа - 30 баллов,
- тестирование - 30 баллов.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

а) основная литература

1. Мархоцкий Я.Л. Основы экологии и энергосбережения [Электронный ресурс] : учебное пособие / Я.Л. Мархоцкий. — Электрон. текстовые данные. — Минск: Вышэйшая школа, 2014. — 288 с. — 978-985-06-2406-2. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/35522.html> (дата обращения: 20.02.2018)

2. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии [Электронный ресурс] : учебное пособие / . — Электрон. текстовые данные. — Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2015. — 148 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/63104.html> (дата обращения: 20.02.2018)
3. Ветошкин А.Г. Основы инженерной защиты окружающей среды [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.Г. Ветошкин. — Электрон. текстовые данные. — М. : Инфра-Инженерия, 2016. — 456 с. — 978-5-9729-0124-1. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/51730.html> (дата обращения: 13.09.2018)
4. Константинов, В.М. Экологические основы природопользования [Текст]: учеб. пособия для сред. проф. образования / Константинов, Владимир Михайлович ; Ю.Б.Челидзе. - 3-е изд., стер. - М. : Академия, 2004. - 207 с.
5. Гальперин, М.В. Экологические основы природопользования [Текст]: [учебник] / Гальперин, Михаил Владимирович. - М. : Форум: ИНФРА-М, 2007, 2004. - 255 с.

б) дополнительная литература:

1. Стадницкий Г.В. Экология [Электронный ресурс] : учебник для вузов / Г.В. Стадницкий. — Электрон. текстовые данные. — СПб. : ХИМИЗДАТ, 2017. — 296 с. — 978-5-93808-301-1. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/67359.html> (дата обращения: 13.09.2018)
2. Ветошкин А.Г. Инженерная защита атмосферы от вредных выбросов [Электронный ресурс] : учебно-практическое пособие / А.Г. Ветошкин. — Электрон. текстовые данные. — М. : Инфра-Инженерия, 2016. — 316 с. — 978-5-9729-0128-9. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/51721.html> (дата обращения: 13.09.2018)
3. Кизима В.В. Экология [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие для специальности «Строительство» / В.В. Кизима, Н.А. Куниченко. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2018. — 157 с. — 978-5-4486-0098-2. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/70288.html> (дата обращения: 13.09.2018)
4. Гривко Е.В. Экология: наука, техника, технология, этапы взаимной трансформации [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е.В. Гривко, В.Ф. Куксанов, А.А. Шайхутдинова. — Электрон. текстовые данные. — Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 359 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/69972.html> (дата обращения: 13.09.2018)
5. Дерябин В.А. Экология [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.А. Дерябин, Е.П. Фарафонтова. — Электрон. текстовые данные. — Екатеринбург: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 136 с. — 978-5-7996-1613-7. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/66618.html> (дата обращения: 13.09.2018)
6. Абсеитов Е.Т. Промышленная экология [Электронный ресурс] : учебник / Е.Т. Абсеитов. — Электрон. текстовые данные. — Алматы: Нур-Принт, 2016. — 489 с. — 9965-799-84-9. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/67125.html> (дата обращения: 13.09.2018)

7. Солопова В.А. Энергетические загрязнения биосферы [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.А. Солопова. — Электрон. текстовые данные. — Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 112 с. — 978-5-7410-1504-9. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/69979.html> (дата обращения: 13.09.2018)
8. Экологическое состояние территории России [Текст]: учеб. пособие для пед. вузов / [В.П.Бондарев и др.]; под ред. С.А.Ушакова, Я.Г.Каца. - 2-е изд., стер. - М. : Академия, 2004, 2001. - 128 с.

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

1. eLIBRARY.RU[Электронный ресурс]: электронная библиотека / Науч. электрон. б-ка. — Москва, 1999 – . Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp> (дата обращения: 01.09.2018). – Яз. рус., англ.
2. Moodle[Электронный ресурс]: система виртуального обучения: [база данных] / Даг. гос. ун-т. – Махачкала, г. – Доступ из сети ДГУ или, после регистрации из сети ун-та, из любой точки, имеющей доступ в интернет. – URL: <http://moodle.dgu.ru/> (дата обращения: 22.09.2018).
3. Электронный каталог НБ ДГУ [Электронный ресурс]: база данных содержит сведения о всех видах лит, поступающих в фонд НБ ДГУ/Дагестанский гос. ун-т. – Махачкала, 2010 – Режим доступа: <http://elib.dgu.ru>, свободный (дата обращения: 21.09.2018).
4. ЭБС IPRbooks:<http://www.iprbookshop.ru/> Лицензионный договор № 2693/17 от 02.10.2017г. об оказании услуг по предоставлению доступа. Доступ открыт с 02.10.2017 г. до 02.10.2018 по подписке (доступ будет продлен).
5. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» www.biblioclub.ru договор № 55_02/16 от 30.03.2016 г. об оказании информационных услуг (доступ продлен до сентября 2019 года).
6. **Springer.** Доступ ДГУ предоставлен согласно договору № 582-13SP, подписанный Министерством образования и науки, предоставлен по контракту 2017-2018 г.г., подписанному ГПНТБ с организациями-победителями конкурса. <http://link.springer.com>. Доступ предоставлен на неограниченный срок.
7. Сайт образовательных ресурсов Даггосуниверситета <http://edu.icc.dgu.ru>

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

Методические указания студентам должны раскрывать рекомендуемый режим и характер учебной работы по изучаемому курсу и практическому применению изученного материала, по выполнению заданий для самостоятельной работы. Методические указания не должны подменять учебную литературу, а должны мотивировать студента к самостоятельной работе.

Перечень учебно-методических изданий, рекомендуемых студентам, для подготовки к занятиям представлен в разделе «Учебно-методическое обеспечение. Литература»

Лекционный курс. Лекция является основной формой обучения в ВУЗе. В ходе лекционного курса проводится систематическое изложение совре-

менных научных материалов.

Записи должны быть избирательными, своими словами, полностью следует записывать только определения. В конспектах рекомендуется применять сокращения слов, что ускоряет запись. В ходе изучения аккумулирования энергии особое значение имеют материалы и схемы аккумулирования, поэтому в конспекте лекции рекомендуется делать все схемы, сделанные преподавателем на доске. Вопросы, возникающие у студентов в ходе лекции, рекомендуются задавать после окончания лекции.

Студенту необходимо активно работать с конспектом лекции: после окончания лекции рекомендуется перечитать свои записи, внести поправки и дополнения на полях. Конспекты лекций следует использовать при подготовке к экзамену, контрольным тестам, коллоквиумам, при выполнении самостоятельных заданий, подготовке к семинарским занятиям.

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

1. Федеральный центр образовательного законодательства.
<http://www.lexed.ru>
2. Федеральный портал «Российское образование» <http://www.edu.ru/>
3. Федеральное хранилище «Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов» <http://school-collection.edu.ru/>
4. База данных электронных библиотечных ресурсов Elsevier
<http://elsevierscience.ru>
5. Информационные ресурсы издательства Springer
<http://www.springerlink.com/journals>
6. Библиотека Российского фонда фундаментальных исследований (РФФИ)
<http://rffi.molnet.ru/rffi/ru/lib>
7. Электронные источники научно-технической информации некоммерческого партнерства «Национальный электронно-информационный консорциум» <http://www.neicon.ru>
8. Ресурсы Университетской информационной системы Россия (УИС Россия) <http://uisrussia.msu.ru>
9. Единое окно доступа к образовательным ресурсам (ИС «Единое окно») <http://window.edu.ru>

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

При проведении занятий используются компьютерные классы, оснащенные современной компьютерной техникой. При изложении теоретического материала используется лекционный зал, оснащенный мультимедиа проекционным оборудованием и интерактивной доской.