

Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования Московской области «Университет «Дубна»

Факультет естественных и инженерных наук

Кафедра «Физико-технические системы»



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебно-методической работе

А.С.Деникин

2016 г.

ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Проектирование и эксплуатация установок нетрадиционной и возобновляемой энергетики»

Направление подготовки

13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»

Профиль подготовки

«Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии»

Квалификация выпускника

Бакалавр

Форма обучения

очная

г. Дубна, 2016 г.

Содержание

1. Цели и задачи освоения дисциплины.....	4
2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата.....	4
3. Требования к уровню освоения содержания дисциплины.	4
4. Содержание и структура дисциплины.....	4
4.1. Структура дисциплины	4
4.2. Содержание разделов дисциплины	4
4.3. Практические занятия (семинары).	9
4.4. Домашние работы.....	9
4.5. Курсовой проект.....	9
5. Образовательные технологии	9
5.1. Методические рекомендации для студентов:	9
5.2. Методические рекомендации для преподавателей:	10
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	13
6.2. Задание для самостоятельной работы в Интернет	14
7. Учебно-методическое обеспечение дисциплины.....	14
7.1. Основная литература.....	14
7.2. Дополнительная литература.....	14
7.3. Интернет-ресурсы	15
8. Материально-техническое обеспечение дисциплины.....	16

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Курс «Проектирование и эксплуатация установок нетрадиционной и возобновляемой энергетики» является неотъемлемой частью профессиональной подготовки бакалавра в области НиВИЭ. Цель изучения дисциплины «Проектирование и эксплуатация установок нетрадиционной и возобновляемой энергетики» заключается в познании основ проектирования и эксплуатации нетрадиционных и возобновляемых источников энергии как система природных и физических процессов, изучение возможностей применения нетрадиционных и возобновляемых источников энергии в системах энергообеспечения народного хозяйства; систем преобразования солнечной радиации в электрическую и тепловую энергию, использования энергии ветра, морских течений и теплового градиента температур для получения электрической энергии; возможностей применения биомассы и твердых бытовых отходов для производства электрической и тепловой энергии.

2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Курс «Проектирование и эксплуатация установок нетрадиционной и возобновляемой энергетики» входит в учебный план подготовки бакалавра по направлению 13.03.02– «Электроэнергетика и электротехника» и изучается студентами в седьмом и восьмом семестрах.

Изучение дисциплины «Проектирование и эксплуатация установок нетрадиционной и возобновляемой энергетики» (ПЭ НВЭ) опирается на курсы математики, физики, информатики, физических основ и теоретических основ НВЭ, другие общепрофессиональные и специальные дисциплины, является заключительной дисциплиной специализации.

Полученные знания необходимы студентам при подготовке, выполнении и защите выпускной квалификационной работы и при решении научно-исследовательских, производственно-технологических и проектно-конструкторских задач в будущей профессиональной деятельности.

3. Требования к уровню освоения содержания дисциплины.

Изучение дисциплины «Детали машин и основы конструирования» направлено на формирование у студентов следующих компетенций:

- способность принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования
- способность проводить обоснование проектных решений

В результате освоения программы дисциплины студент должен:
знать:

- теорию идеального и основы проектирования и эксплуатации ветроэнергетической установки, классификацию и устройство ВЭУ;
- проектирование и эксплуатацию гидроэнергетических объектов, классификацию гидротурбин и гидросооружений;
- теоретические и физические основы преобразования солнечной энергии в тепловую и электрическую, основы проектирования и эксплуатации систем солнечного тепло- и электроснабжения;
- основы проектирования и эксплуатации объектов, преобразующих энергии морских волн и течений в электрическую;
- основы проектирования и эксплуатации объектов, преобразующих геотермальную энергию в системах электро- и теплоснабжения;

- основы проектирования и эксплуатации объектов, преобразующих биомассу и твердых бытовых отходов в энергетическое топливо.

уметь:

- разрабатывать схемы рационального энергоснабжения автономных потребителей на базе НиВИЭ;
- производить конструктивные и поверочные расчеты систем энергоснабжения на базе нетрадиционных и возобновляемых источников энергии.

быть ознакомленным:

- с основными видами преобразователей энергии НиВИЭ

иметь представление:

- проблемы и перспективы развития нетрадиционных и возобновляемых источников энергии;
- экологические проблемы их использования, политику правительства России в области нетрадиционной энергетики;

владеть:

- теоретическими методами расчёта и проектирования преобразователей энергии на базе НиВИЭ;
- основами рационального проектирования расчеты систем энергоснабжения на базе нетрадиционных и возобновляемых источников энергии.

4 Содержание и структура дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 ЗЕТ, 252 часа

Вид работы	Трудоемкость, часов	
	7 семестр	8 семестр
Общая трудоемкость	144	108
Аудиторная работа:	68	44
Лекции (Л)	34	22
Практические семинарские занятия (ПЗ)	34	22
Лабораторные работы (ЛР)		
Самостоятельная работа	32	28
Самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников, учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам, рубежному контролю и т.п.)	20	10
Курсовой проект, курсовая работа	-	18
Расчетно-графическое задание	-	-
Реферат	-	-
Эссе	-	-
Самостоятельное изучение разделов	12	
Подготовка и сдача экзамена	44	36
Контроль		
Вид контроля	Экзамен	Экзамен

. Разделы дисциплины, виды и объем занятий¹

№ п.п.	Раздел дисциплины	Лекции	ПЗ(С)	ЛР	СР
1	Общие сведения по проектированию и эксплуатации установок нетрадиционных и возобновляемых источников энергии (НВИЭ)	3	3		6
2	Ветроэнергетика	4	4		6
3	Гидроэнергетика	9	9		6
4	Преобразование энергии мирового океана	9	9		6
5	Гелеоэнергетика	9	9		8
6	Геотермальная энергетика	2	2		5
7	Биоэнергетика	4	4		5
8	Водородная энергетика	4	4		5
9	Ядерные энергетические установки малой мощности	4	4		5
10	Парогазовые энергетические установки	4	4		4
11	Комплексное использование источников НВИЭ, особенности проектирования	4	4		4

Содержание разделов дисциплины

7-ой семестр.

1. Основные этапы проектирования установок нетрадиционной и возобновляемой энергетики (НВИЭ)

1.1. Традиционные и нетрадиционные источники энергии. Запасы и динамика потребления энергоресурсов, политика России в области нетрадиционных и возобновляемых источников энергии. Основные объекты нетрадиционной энергетики России. Основные этапы проектирования установок НВИЭ и их особенности

1.2. Аванпроект и задачи, решаемые на этапе проектирования. Выделение основных проблем энергоснабжения региона и анализ потенциала различных источников НВИЭ.

1.3. Эскизный проект и задачи, решаемые на этапе проектирования. Выделение наиболее рационального источника энергоснабжения. Экономическое обоснование проекта, основные экологические проблемы, решаемые в результате предлагаемого проекта.

1.4. Рабочий проект и задачи, решаемые на этапе и выпускаемые документы. Объем и требования к рабочему проекту. Основные РДК, ГОСТы регулирующие выпуск конструкторской документации.

1.5. Современные методы проектирования с применением вычислительной и офисной техники. Специализированное и общемашиностроительное программное обеспечение процесса проектирования. Система обеспечения качества.

2. Ветроэнергетика.

¹ Для дисциплин федерального компонента (см. ГОС ВПО) разделы дисциплин и/или их содержание должны включать полное описание дисциплины, данной в ГОС ВПО.

- 2.1. Энергетический потенциал природного ветрового потока мира и на территории России.
- 2.2. Основные направления применения ветровых энергоустановок и ветроэлектростанций
- 2.3. Лекционно-ознакомительное занятие на ветрополигоне ООО «Сайнмет». ВЭУ мощностью 0,4, 2 и 20кВт.
- 2.4. Энергетические характеристики основных типов и видов ВЭУ. Зависимость мощности ВЭУ от способа регулирования ветроколеса.
- 2.5. Основные конструктивные схемы ветроэнергетических установок. Аксиальные ветроэнергетические установки, ВЭУ ортогонального типа
- 2.6. Основные этапы проектирования сетевых ВЭУ и ВЭС. Параметрическая оптимизация ветроэнергетической установки.
- 2.7. Особенности организации и эксплуатации автономных ВЭУ и ВЭС,
- 2.8. Техничко-экономические показатели автономных ВЭУ и ВЭС
- 2.9. Особенности организации и эксплуатации сетевых ВЭУ и ВЭС,
- 2.10. Техничко-экономические показатели сетевых ВЭУ и ВЭС,
- 2.11. Пути снижения вредного влияния ВЭУ на окружающую среду
- 2.12. Учет требований безопасности на ВЭУ при проектировании и эксплуатации

8-ой семестр

3. Гидроэнергетика

- 3.1. Гидроэнергетические ресурсы планеты, история гидроэнергостроения
- 3.2. Комплексное использование и охрана водных ресурсов, ресурсы гидроэнергетики и их использование с помощью традиционных и малых ГЭУ и их каскадов
- 3.3. Водноэнергетические и энергоэкономические расчеты
- 3.4. Проектирование основных элементов гидротехнического узла. Основные этапы проектирования и их особенности, задачи, решаемые на разных этапах проектирования различных типов и видов ГЭС комплексного назначения
- 3.5. Гидроэлектростанция в составе гидротехнического узла. современные методы обоснования параметров ГЭС и показателей их работы; состав и особенности исходной информации; использование систем автоматизированного проектирования ГЭУ
- 3.6. Эксплуатационная безопасность ГЭС и гидротехнического сооружения. Особенности функций ГЭУ в составе электроэнергетических и водохозяйственных систем; задачи эксплуатации и управления традиционными и малыми ГЭУ и их каскадами; планирование, коррекция и ведение разного вида режимов ГЭУ

4. Преобразование энергии мирового океана.

- 4.1. Баланс возобновляемой энергии океана. Экономический оправданный потенциал мирового океана. Учет влияния на климат земли использования энергии мирового океана
- 4.2. Преобразователи энергии волн: профиль волны, колеблющегося водяного столба, подводные энергетические турбины
- 4.3. Мощность приливных течений и приливного подъема воды. Характеристика технических решений применения энергии приливных волн.
- 4.4. Конструктивные особенности существующих волновых и приливных эл/станций. особенности задач проектирования и управления режимами ГАЭС, ПЭС и волновых станций, а также энергокомплексов с ними.

5. Преобразование солнечной энергии в электрическую

5.1. Солнечная инсоляция. Типы солнечных энергоустановок, основные направления применения солнечных энергоустановок (СЭУ) и солнечных электростанций (СЭС)

5.2. Плоские простые коллекторы, селективные и вакуумные гелиоприемники, особенности конструктивного использования. Техничко-экономические характеристики.

5.3. Конструкция тепловых аккумуляторов для солнечного обогрева и охлаждения зданий. Автономные тепловые и электрические солнечные установки.

5.4. Тепловые солнечные электростанции. Конструкция и особенности эксплуатации. Энергетические характеристики основных типов СЭУ и СЭС башенного и модульного типа, фотоэлектростанции, солнечные пруды, наземные и космические установки;

5.5. Применение солнечной энергии для высоких технологий. проектирования и эксплуатации, технико-экономические показатели СЭУ и СЭС

6. Геотермальная энергетика

6.1. Проблемы освоения геотермальных ресурсов. Методы оценки геотермальных ресурсов, стоимости, влияние на окружающую среду..

6.2. Технологии использования геотермальных источников энергии. Проектирование и эксплуатация различных типов геотермальных ресурсов.

7. Биоэнергетика

7.1. Использование сельскохозяйственных отходов и лесной промышленности в автономном энергоснабжении.

7.2. Биореакторы, подготовка и подача сырья, регулирование выхода биогаза, системы очистки биогаза от водяного пара и углекислого газа.

7.3. Агрегаты для получения генераторного газа, эксгаустерные системы и системы с избыточным давлением. Применение генераторного газа в ДВС.

8. Водородная энергетика

8.1. Водородная энергетика, состояние работ в России

8.2. Применение водородной энергии на земле и в космосе, топливные элементы

8.3. Способы получения и сохранения водорода

8.4. Экономические аспекты водородной энергетики

9. Ядерные энергетические установки малой мощности

9.1. Основы ядерной энергетики. Экономические аспекты ядерной энергетики

9.2. Органы управления реакторов и контроль теплогидравлических параметров ядерных установок

9.3. Изотопные генераторы тепла, электричества и света. Наземные и космические изотопные электрические установки

9.4. Перспективные ядерные реакторы. Установки для термоядерного цикла

9.5. Безопасность и надежность ядерных энергетических установок. Проблемы вывода ядерных реакторов из эксплуатации и утилизации отходов.

10. Парогазовые энергетические установки

10.1. Парогазовые энергетические установки. Энергетические и экономические аспекты.

10.2. Парогазовые энергетические установки с глубоким охлаждением отходящих газов для извлечения воды из продуктов сгорания.

10.3. Парогазовые энергетические установки и газопоршневые электростанции - проектирование и организация строительства

11. Экология и экономика установок НВИЭ.

11.1. Комплексное использование источников НВИЭ.

11.2 Особенности проектирования и эксплуатации комплексов. Общие экологические проблемы НВИЭ.

4.3. Практические занятия (семинары).

4.4. Домашние работы

№	Тема задания	неделя
5 семестр		
Д1.	Проработка содержания раздела 1 по учебным пособиям (в том числе с комплектом материалов в электронной форме).	1-3
Д2.	Проработка содержания раздела 2 по учебным пособиям (в том числе с комплектом материалов в электронной форме). Выполнение домашнего задания.	4-7
Д3.	Проработка содержания раздела 3 по учебным пособиям (в том числе с комплектом материалов в электронной форме).	8-10
Д4.	Проработка содержания раздела 4 по учебным пособиям (в том числе с комплектом материалов в электронной форме).	11-14
Д5.	Проработка содержания раздела 5 по учебным пособиям (в том числе с комплектом материалов в электронной форме).	15-17
6 семестр		
Д6.	Проработка содержания раздела 6 по учебным пособиям (в том числе с комплектом материалов в электронной форме). Сбор материала для выполнения курсового проекта.	1-2
Д7.	Проработка содержания раздела 7 по учебным пособиям (в том числе с комплектом материалов в электронной форме). Сбор материала для выполнения курсового проекта.	3-5
Д8.	Проработка содержания раздела 8 по учебным пособиям (в том числе с комплектом материалов в электронной форме). Выполнение работ в рамках курсового проектирования.	6-7
Д9.	Проработка содержания раздела 9 по учебным пособиям (в том числе с комплектом материалов в электронной форме). Выполнение работ в рамках курсового проектирования.	8-9
Д10.	Проработка содержания раздела 10 по учебным пособиям (в том числе с комплектом материалов в электронной форме). Выполнение работ в рамках курсового проектирования.	10
Д11.	Проработка содержания раздела 11 по учебным пособиям (в том числе с комплектом материалов в электронной форме). Выполнение работ в рамках курсового проектирования. Подготовка презентации курсового проекта.	11

4.5. Курсовой проект

Учебным планом предусмотрено выполнение курсовой работы в объеме 18 часов.

Примерные темы курсовых работ:

1. Проектирование ветроэнергетической установки
2. Проектирование микро ГЭС

5. Образовательные технологии

5.1. Методические рекомендации для студентов:

Рабочей программой настоящей дисциплины предусмотрена самостоятельная работа студентов в объеме, определяемом учебным планом. Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- чтение студентами рекомендованной литературы и усвоение теоретического материала дисциплины;
- подготовку к практическим занятиям;
- работу с Интернет-источниками;
- подготовку к сдаче коллоквиумов, выполнению тестовых заданий и сдаче зачетов и экзаменов.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение настоящей дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь семестр, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей настоящей программе дисциплины. По каждой из тем для самостоятельного изучения, приведенных в рабочей программе дисциплины следует сначала прочитать рекомендованную литературу и при необходимости составить краткий конспект основных положений, терминов, сведений, требующих запоминания и являющихся основополагающими в этой теме и для освоения последующих разделов курса.

Для расширения знаний по дисциплине рекомендуется использовать Интернет-ресурсы: проводить поиск в различных системах, сайтах и обучающих программ, рекомендованных преподавателем на лекционных занятиях.

Перечень обязательных видов работы студентов:

1. Посещение лекционных и практических занятий;
2. Выполнение курсового проекта;
3. Выполнение домашних практических работ;
4. Работа с Интернет-источниками;
5. Чтение рекомендованной литературы.

Преподаватель оценивает работу студента на основании контрольного опроса в начале каждого практического занятия, а также по результатам выполнения домашних заданий и защиты курсового проекта.

5.2. Методические рекомендации для преподавателей:

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

Информационные технологии: использование электронных образовательных ресурсов при самостоятельной работе с содержанием дисциплины, а также при подготовке к лекциям и практическим занятиям.

Работа в команде: совместная работа студентов в группе при коллективном решении задач на практических занятиях с коллективным обсуждением алгоритмов и результатов решений.

Одной из задач преподавателей, ведущих занятия по настоящей дисциплине, является выработка у студентов осознания важности, необходимости и полезности знания дисциплины для дальнейшей работы их инженерами, специалистами. Методическая модель преподавания дисциплины основана на применении активных методов обучения.

Принципами организации учебного процесса являются:

- активное участие студентов в учебном процессе;

- проведение практических занятий, определяющих приобретение навыков решения проблемы;
- приведение примеров применения изучаемого теоретического материала к реальным практическим ситуациям.

Для более глубокого изучения предмета преподаватель предоставляет студентам информацию о возможности использования по разделам дисциплины Интернет-ресурсов, кафедральной библиотеки.

Виды и содержание учебных занятий

Теоретические занятия (лекции).

Теоретические занятия по дисциплине проводятся в интерактивном режиме в форме лекции-беседы. Основная направленность – вызвать у студентов мотивацию к пониманию существа рассматриваемых в лекции вопросов, а не к формальной записи ее содержания.

Структура каждой лекции следующая:

- в начале, объявляется тема очередной лекции;
- дается общая характеристика познавательных «проблем», подлежащих последующему рассмотрению в ходе лекции, акцентируется внимание на наиболее значимых из них;
- делается небольшая прелюдия к очередной «проблеме», дающая основание для последующего диалога и логически подготавливающая студентов к диалогу;
- формулируется вопрос к аудитории о возможных вариантах решения поставленной «проблемы»;
- выслушиваются все варианты ответов;
- поочередно путем коллективного обсуждения оценивается правильность или целесообразность каждого из высказанных ответов и делается окончательный вывод о решении поставленной «проблемы»;
- делается небольшая прелюдия к следующей «проблеме» и т.д.

Важным является доброжелательность отношения к каждому из высказанных студентами мнений независимо от степени его истинности, чтобы не погасить желание участвовать в дискуссии. В конце каждой лекции делается небольшое заключение, студентам предлагается задать вопросы и сообщается тема следующей лекции.

Практические занятия.

Практические занятия по дисциплине проводятся в интерактивном режиме по технологии работа в команде. Содержанием практических занятий является решение задач и проведение консультаций.

Организация занятий следующая:

- в начале занятия объявляется его тема, и ставятся познавательные цели;
- преподавателем демонстрируется вариант решения одной из типовых задач (при необходимости);
- студенты поочередно выполняют решение задачи у доски;
- в ходе демонстраций решений проводятся коллективные обсуждения, выявляются ошибки и недочеты;
- при решении задач на подбор сечений группа студентов разбивается на команды, каждая из которых проводит проверочный расчёт одного из сечений;
- преподаватель подводит итоги работы команд, оценивает степень достижения поставленных целей, объявляет тему следующего занятия.

Управление самостоятельной работой студента.

Содержанием внеаудиторной самостоятельной работы студентов является интерактивная работа с учебным материалом дисциплины по электронному комплексу лекций, по учебным пособиям, выполнения двух расчетно-графических работ.

Студент имеет полную свободу выбора траектории обучения. По каждой дидактической единице (параграфу) учебного материала предусмотрен самоконтроль. В конце каждой главы пособия приведены задания для самоконтроля и примеры решений задач, на каждый раздел курса предусмотрено домашнее задание.

Итогом самостоятельной работы студента по разделу дисциплины в совокупности с работой на аудиторных занятиях является оценка по разделу.

Таблица: Интерактивные образовательные технологии

Семестр	Вид занятия	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
5	лекции	Теоретические занятия по дисциплине проводятся в интерактивном режиме в форме лекции-беседы на основе мультимедиа-презентации.	34
	семинары	Практические занятия по дисциплине проводятся в интерактивном режиме по технологии работа в команде	34
6	лекции	Теоретические занятия по дисциплине проводятся в интерактивном режиме в форме лекции-беседы на основе мультимедиа-презентации.	22
	семинары	Практические занятия по дисциплине проводятся в интерактивном режиме по технологии работа в команде.	22
Итого:			102

Методика формирования экзаменационной оценки:

“5” – «отлично»: даны все ответы на теоретические вопросы курса, что демонстрирует глубокие знания основных понятий курса.

“4” – «хорошо»: частично даны ответы на теоретические вопросы (75% верных ответов от общего количества вопросов), что демонстрирует хорошие знания основных понятий курса.

“3” – «удовлетворительно»: количество верных ответов на теоретические вопросы составляет 50% от их общего количества, что демонстрирует посредственные знания основных понятий курса.

“2” – «неудовлетворительно»: количество верных ответов на теоретические вопросы менее 50%, данные ответы содержат принципиальные ошибки и демонстрирует низкий уровень знания основных понятий курса.

Методика формирования оценки за выполнение курсовой работы:

«отлично»: Отчет по курсовому проекту выполнен на высоком уровне. Представленный материал фактически верен, опускаются негрубые фактические неточности. Студент свободно отвечает на вопросы, связанные с темой курсового проекта. Материал изложен грамотно, доступно для предполагаемого адресата, логично и интересно. Стилль изложения соответствует задачам курсового проекта. Студент проявил инициативу, творческий подход, способность к выполнению сложных заданий. Документация представлена полностью и в срок

«хорошо»: Курсовой проект выполнена на достаточно высоком профессиональном уровне. Студент отвечает на вопросы, связанные с практикой, но недостаточно полно. Допускаются отдельные ошибки, логические и стилистические погрешности. Текст курсового проекта недостаточно логически выстроен, или обнаруживает недостаточное

владение риторическими навыками. Студент достаточно полно, но без инициативы и творческих находок выполнил возложенные на него задачи в процессе прохождения практики. Документация представлена достаточно полно и в срок, но с некоторыми недоработками.

«удовлетворительно»: Уровень недостаточно высок. Студент может ответить, лишь на некоторые вопросы, заданные на курсовое проектирование. Курсовой проект написан несоответствующим стилем, недостаточно полно изложен материал, допущены различные речевые, стилистические и логические ошибки. Студент выполнил большую часть возложенной на него работы. Документация сдана со значительным опозданием (больше недели). Отсутствуют некоторые документы.

«неудовлетворительно»: Курсовой проект выполнен на низком уровне. Ответы на вопросы по содержанию курсового проекта обнаруживают непонимание предмета и отсутствие ориентации в материале курсового проекта. Допущены грубые орфографические, пунктуационные, стилистические и логические ошибки в курсовом проекте. Неясность и примитивность изложения делают текст трудным для восприятия. Студент практически не выполнил свои задачи или выполнил только некоторые поручения, связанные с подготовкой курсового проекта. Документация не сдана.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Оценивание уровня учебных достижений студента осуществляется в виде внутри-семестрового текущего и промежуточного контроля.

Фонды оценочных средств, позволяющие оценить результаты обучения по данной дисциплине, включают в себя:

- Домашние задания по разделам.
- Задания для выполнения курсового проекта по дисциплине.
- Комплект экзаменационных вопросов и задач.

Критерии оценивания основываются на результатах текущего контроля (проводится на основании результатов контрольных работ, соблюдения графика представления домашних заданий и их качества, активности студентов на занятиях).

По окончании курса проводится экзамен. Экзамен проводится в письменной форме с последующим собеседованием. В экзаменационный билет входит 2 теоретических вопроса, ответы на которые должны быть оформлены письменно. Оценка за экзамен формируется по результатам устного собеседования по вопросам экзаменационного билета. Допускается задавать дополнительные вопросы по всем разделам предмета для уточнения оценки экзамена.

6.1. Вопросы выносимые на экзамен:

7 семестр

1. Эскизный проекта и задачи, решаемые на этапе проектирования
2. Рабочий проект и задачи, решаемые на этапе и выпускаемые документы
3. Современные методы проектирования с применением ВТ Ресурсы ветровой энергетики
4. Основные направления применения ветровых энергоустановок и ветроэлектростанций
5. Энергетические характеристики основных типов и видов ВЭУ
6. Основные конструктивные схемы ветроэнергетических установок
7. Основные этапы проектирования сетевых ВЭУ и ВЭС
8. Основные этапы проектирования установок НиВИЭ и их особенности.
9. Аванпроект и задачи, решаемые на этапе проектирования.
10. Особенности организации и эксплуатации автономных ВЭУ и ВЭС,

8 семестр

1. Развитие отечественной электроэнергетики и малой гидроэнергетики

2. Комплексное использование и охрана водных ресурсов
3. Водноэнергетические и энергоэкономические расчеты
4. Эксплуатационная безопасность ГЭС и гидротехнического сооружения
5. Баланс возобновляемой энергии океана. Экономический оправданный потенциал
6. Преобразователи энергии волн: профиль волны, колеблющегося водяного столба, подводные устройства
7. Комплексное использование и охрана водных ресурсов
8. Проектирование основных элементов гидротехнического узла
9. Гидроэлектростанция в составе гидротехнического узла
10. Мощность приливных течений и приливного подъема воды. Характеристика технических решений
11. Солнечная инсоляция. Типы солнечных энергоустановок
12. Плоские простые коллекторы, селективные гелиоприемники
13. Конструкция тепловых аккумуляторов для солнечного обогрева и охлаждения зданий
14. Тепловые солнечные электростанции. Конструкция и особенности эксплуатации

Пример оформления экзаменационного билета:

**Государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования Московской области
Университет "Дубна"
Кафедра "Физико-технические системы"**

Билет № 1

Направление: 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника"
Дисциплина: Проектирование и эксплуатация установок НВИЭ

1. Комплексное использование и охрана водных ресурсов
2. Мощность приливных течений и приливного подъема воды. Характеристика технических решений

Зав. кафедрой _____/Малахов А.И./
(подпись)

6.2. Задание для самостоятельной работы в Интернет

В ходе изучения курса предусмотрено использование компьютера для поиска материалов по тематике разделов в сети Интернет, а также для изучения дополнительных материалов по темам лекций.

7

7. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

7.1. Основная литература²

1. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии, Сибикин Ю.Д., М.: КноРус, 2010, 232с.
2. Возобновляемые источники энергии, А.В.даРоза, М.:МЭИ, 2009г. -704.

² Список основной литературы должен включать только источники, имеющиеся в наличии в библиотечной системе университета и удовлетворяющие предъявляемым требованиям. Необходимо согласование с руководителем библиотечной системы.

3. Нетрадиционная энергетика - возобновляемые источники, использование биомассы,... Пугач Л.И. - Новосибирск : НГТУ, 2006
4. Использование водной энергии :Д. С. Щавелев и др.; - М. : Энергоатомиздат, 1995. - 608с.
5. Оборудование ГЭС, Александровский А.Ю. и др.,М.: МЭИ, 1992г., 87с.
6. Радиация, биосфера, технология. Белоус Д.А. - СПб.: ДЕАН, 2004. - 448с..

7.2 Дополнительная литература

1. Оборудование нетрадиционной и малой энергетики: Справочник-каталог, Гл.ред. Ю.Д.Арбузов. М.:ВИЭН, 2000. - 168с.
2. Экологические аспекты возобновляемых источников энергии : Виссарионов В.И., Золотов Л.А.; М.: МЭИ, 1996. - 156с.
3. Водородная экономика и будущее человечества / Пономарев-Степной Н., Пахомов В. В мире науки. 2006. № 7. с.82-85
4. Нетрадиционная энергетика : Учебн. Тягунов М. Г., М.: МЭИ, 1999. - 36с.
5. Ресурсы и эффективность использования возобновляемых источников энергии в России, П. П. Безруких и др.; СПб. : Наука, 2002. - 314с.
6. Электрическая часть гидроэлектростанций. Старшинов В.А. и др., М.: МЭИ, 2003. - 160с

7.3. Интернет-ресурсы

1. Зарипов З.И. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии: тексты лекций. - КГТУ, 2007 // ЭБС «КнигаФонд». – URL: [www/knigafund.ru/books/43095](http://www.knigafund.ru/books/43095) (дата обращения 03.02.2012). – Режим доступа: по логину и паролю
2. Исследования и разработки Сибирского отделения Российской академии наук в области энергоэффективных технологий. - Новосибирск: СО РАН, 2009 // ЭБС «КнигаФонд». – URL: [www/knigafund.ru/books/4860643095](http://www.knigafund.ru/books/4860643095) (дата обращения 03.12.2011). – Режим доступа: по логину и паролю
3. Ибрагимов М.Х.-Г. Ядерные энергетические установки: учебное пособие .- М.: МГОУ, 2007 // ЭБС «КнигаФонд». – URL: [www/knigafund.ru/books/19146](http://www.knigafund.ru/books/19146) (дата обращения 03.12.2011). – Режим доступа: по логину и паролю
4. Шульц Л.А. Теплоэнергетическое оборудование и энергосбережение: Учебное пособие М.: МИСиС, 2007 // ЭБС «КнигаФонд». – URL: [www/knigafund.ru/books/42951](http://www.knigafund.ru/books/42951) (дата обращения 03.01.2011). – Режим доступа: по логину и паролю
5. Справочник по ресурсам возобновляемых источников энергии России и местным видам топлива (показатели по территориям). - М.: Энергия, 2007 // ЭБС «КнигаФонд». – URL: [www/knigafund.ru/books/57893](http://www.knigafund.ru/books/57893) (дата обращения 03.01.2011). – Режим доступа: по логину и паролю
6. Салихов А.А. Неоцененная и непризнанная "малая" энергетика.- Новости теплоснабжения, 2009 // ЭБС «КнигаФонд». – URL: [www/knigafund.ru/books/38179](http://www.knigafund.ru/books/38179) (дата обращения 03.01.2011). – Режим доступа: по логину и паролю
7. Мировая энергетика: Состояние, проблемы, перспективы. - М.: Энергия, 2007 // ЭБС «КнигаФонд». – URL: [www/knigafund.ru/books/42340](http://www.knigafund.ru/books/42340) (дата обращения 03.01.2011). – Режим доступа: по логину и паролю
8. Мастепанов А.М. Топливно-энергетический комплекс России на рубеже веков: состояние, проблемы и перспективы развития. Справочно-аналитический сборник в двух томах: Том 2.- М.: Энергия, 2009 // ЭБС «КнигаФонд». – URL: [www/knigafund.ru/books/57900](http://www.knigafund.ru/books/57900) (дата обращения 03.01.2011). – Режим доступа: по логину и паролю

9. Концепция Энергетической стратегии России на период до 2030 г. (проект). – ГУ ИЭС, 2007 // ЭБС «КнигаФонд». – URL: www.knigafund.ru/books/42339 (дата обращения 03.01.2011). – Режим доступа: по логину и паролю
10. Прикладная эковиотехнология: Учебное пособие: В 2 т. Т. 1. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010 // ЭБС «КнигаФонд». – URL: <http://www.knigafund.ru/books/42630> (дата обращения 03.01.2011). – Режим доступа: по логину и паролю

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Плакаты
2. Компьютерные презентации