



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«Дальневосточный федеральный университет»

(ДВФУ)

ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА

«СОГЛАСОВАНО»

Руководитель ОП

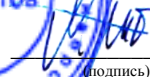


А.Н. Минаев
(ФИО)



«УТВЕРЖДАЮ»

Заведующий кафедрой



М.В. Грибиниченко
(ФИО.)

« 11 » июня 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Перспективные энерготехнологии

**Направление подготовки 26.04.02 Кораблестроение, океанотехника и системотехника
объектов морской инфраструктуры**

(Энергетические комплексы и оборудование морской техники)

Форма подготовки очная

курс 1 семестр 2

лекции 9 час.

практические занятия 27 час.

лабораторные работы 00 час.

в том числе с использованием МАО лек. 0 / пр. 0 / лаб. 0 час.

всего часов аудиторной нагрузки 36 час.

в том числе с использованием МАО 00 час.

самостоятельная работа 72 час.

в том числе на подготовку к экзамену 0 час.

контрольные работы (количество) не предусмотрены

курсовая работа / курсовой проект не предусмотрены

зачет 2 семестр

экзамен не предусмотрен

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями образовательного стандарта, самостоятельно устанавливаемого ДВФУ, утвержденного приказом ректора от 07.07.2015 г. №12-13-1282.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры Судовой энергетики и автоматики
протокол № 9 от «11» июня 2019 г.

Заведующий кафедрой Грибиниченко М.В.

Составитель: Минаев А.Н.

Владивосток

2019

Оборотная сторона титульного листа РПД

I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от « ____ » _____ 20__ г. № ____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от « ____ » _____ 20__ г. № ____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

III. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от « ____ » _____ 20__ г. № ____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

IV. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от « ____ » _____ 20__ г. № ____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

Аннотация дисциплины «Перспективные энерготехнологии»

Дисциплина разработана для студентов, обучающихся по направлению подготовки 26.04.02 Кораблестроение, океанотехника и системотехника объектов морской инфраструктуры, по магистерской программе «Энергетические комплексы и оборудование морской техники» и входит в вариативную часть Блока 1 Дисциплин (модули) учебного плана (Б1.В.ДВ.01.02).

Общая трудоемкость дисциплины составляет 108 часов (3 зачетных единиц). Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (9 часов), практические занятия (27 часов), самостоятельная работа студента (72 часа). Дисциплина реализуется на 1-ом курсе в 2-ом семестре. Форма контроля по дисциплине – зачет.

Цели:

В ходе изучения дисциплины «Перспективные энерготехнологии» специалист должен овладеть знаниями, необходимыми для оценки технического состояния эксплуатируемой им энергосистемы или отдельных видов ее оборудования, для оценки эффективности потребления топливно-энергетических ресурсов, для постановки целей получения максимально полезных результатов за счет совершенствования энергосистемы (или отдельных видов оборудования), для оценки природоохранной эффективности энергоэффективных технологий и оборудования, планируемых к применению, для оценки и учета полученных результатов согласно требованиям действующих нормативно-правовых и нормативно-технических документов.

Задачи:

- обеспечение знаниями студентов о принципах совершенствования энергетических комплексов морского транспорта и береговых потребителей;
- обучение принципам и методам оценки технического состояния и эффективности потребления топливно-энергетических ресурсов в энергетических комплексах;

- развитие навыков и умения разрабатывать энергоэффективные технологии, включая использование нетрадиционных и возобновляемых источников энергии, с целью получения максимально полезных результатов;

- обучение принципам и методам оценки природоохранной эффективности энергосберегающих проектов.

В основу дисциплины положены результаты отечественных и зарубежных исследований и опыт эксплуатации энергоэффективного оборудования и технологий на морском транспорте и в береговых условиях, связанных с использованием энергии Океана.

Обучение проводится с целью подготовки магистрантов по выбору современного энергетического оборудования и технологий, обеспечивающих рациональное и эффективное использование топливно-энергетических ресурсов.

При разработке учебной программы учитывались результаты исследований эффективности потребления топливно-энергетических ресурсов в энергосистемах Приморского края и других регионов ДВФО с позиций:

а) технического состояния оборудования и восстановления его работоспособности;

б) эффективности управления по качественному и надежному энергоснабжению потребителей;

в) формулировки конечных целей, планируемых для достижения в результате эксплуатации энергосистем;

г) возможности роста качества жизни при бережном отношении к природной среде за счет повышения эффективности потребления топливно-энергетических ресурсов.

Кроме того, учитывались отечественные и зарубежные достижения и разработки энергоэффективного оборудования и технологий для морского транспорта и береговых условий.

Все эти и другие принципы формирования учебной программы проецировались на международные требования по защите природной среды

энергокомплексами, на удорожание органических видов топлива и их истощаемость, на необходимость активизации отечественных исследований в области нетрадиционной и возобновляемой энергетики с целью избежать (или ослабить) зависимости отечественной экономики от зарубежных технологий.

На первом этапе излагаются современные оценки проблем в области загрязнения природной среды энергокомплексами, оценки потребления и истощаемости запасов первичного топлива, сравнительные оценки потенциалов используемых и гипотетических источников энергии. Приводятся примеры влияния эффективности потребления топливно-энергетических ресурсов на сроки истощаемости утвержденных запасов первичного топлива и на состояние атмосферного воздуха. Формулируются цели и задачи перехода к широкому применению энерготехнологий, связанных с организацией изучения эффективности потребления топливно-энергетических ресурсов.

На втором этапе рассматриваются примеры неэффективного управления энергокомплексами различного уровня, приводящие к развитию кризиса в энергоснабжении. Приводятся экологические, экономические и социальные оценки кризиса. На их основе у студентов вырабатывается навык обобщения полученной информации для классификации кризиса.

На третьем этапе рассматриваются примеры практической реализации программ территориального развития за счет повышения эффективности использования топливно-энергетических ресурсов:

- утилизации вторичных тепловых и топливных энергоресурсов;
- нетрадиционных топлив для судовых энергоустановок;
- системного подхода к организации энергоснабжения островного поселка;
- комбинированных энергосистем, включающих нетрадиционные и возобновляемые источники энергии.

Рассматриваются примеры использования энергии Океана (приливы, прибой и волнение, градиент температуры), доводятся проблемы, возникшие в ходе эксплуатации опытных и опытно-промышленных установок,

формулируются теоретические предпосылки развития исследований в области совершенствования оборудования и технологий. Делается вывод о центральном доминировании энергосбережения в системном подходе к получению максимально полезных результатов.

На четвертом этапе рассматриваются принципы и методы теоретической и практической организации работ в сфере управления потреблением энергоресурсов, направленные на получение максимально полезных результатов в повышении качества жизни при бережном отношении к природной среде. Рассматриваются принципы организации эффективного управления энергокомплексами (принцип системного подхода и принцип дифференцированной ответственности каждого элемента энергосистемы за образование загрязняющих веществ от сжигания топлива энергоисточниками) и методы теоретической и практической работы по достижению максимально полезных результатов за счет эффективного потребления топливно-энергетических ресурсов (методы Цели, Координации, Действия, Прогноза, Мотивации и Обучения).

На пятом этапе проводится знакомство с нормативно-правовой и нормативно-технической базой России и некоторых зарубежных государств в области повышения эффективности потребления топливно-энергетических ресурсов, в том числе мотивация населения с целью защиты и восстановления природной среды.

Для закрепления полученных знаний в процессе обучения проводится ряд практических занятий по оценке потенциалов энергосбережения реальных и гипотетических объектов, по оценке природоохранной эффективности энергосберегающих проектов, направленных на реализацию потенциалов энергосбережения.

Для успешного изучения дисциплины «Техническая газодинамика» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- готовностью участвовать в разработке проектов судов и средств океанотехники, энергетических установок и функционального оборудования, судовых систем и устройств, систем объектов морской (речной) инфраструктуры с учетом технико-эксплуатационных, эргономических, технологических, экономических, экологических требований;

способностью применять методы обеспечения технологичности и ремонтпригодности морской (речной) техники, унификации и стандартизации;

- готовностью участвовать в технологической проработке проектируемых судов и средств океанотехники, корпусных конструкций, энергетического и функционального оборудования, судовых систем и устройств, систем объектов морской (речной) инфраструктуры.

Планируемые результаты обучения по данной дисциплине (знания, умения, владения), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют этапы формирования следующих компетенций:

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
умение работать в проектных междисциплинарных командах, в том числе в качестве руководителя (ОК- 3);	Знает	основные правила поиска, обработки информации с использованием современных образовательных и информационных технологий
	Умеет	определять необходимое содержание и объем дополнительной информации, требуемые для повышения уровня знаний; использовать современные образовательные и информационные технологии с целью получения необходимой информации
	Владеет	основными методами проведения научно – исследовательской работы с использованием современных технических средств
готовностью использовать на практике умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ (ОПК-3);	Знает	принципы и методы исследовательского проектирования, производства и эксплуатации морской техники, ее подсистем и элементов
	Умеет	организовать самостоятельную работу по приобретению необходимой дополнительной информации с целью повышения квалификации с помощью современных образовательных и информационных ресурсов

	Владеет	средствами поиска и обработки информации посредством современных образовательных и информационных технологий
способностью выполнять анализ состояния научно-технической проблемы, формулировать цели и задачи проектирования, обосновывать целесообразность создания новой морской (речной) техники, составлять необходимый комплект технической документации (ПК-1);	Знает	инструменты, способы и методы анализа и обобщения математико-статистической информации;
	Умеет	четко, ясно, аргументированно донести до аудитории результаты проведенных исследований; аргументированно и логически обоснованно строить ответы на задаваемые вопросы по проведенному исследованию
	Владеет	группами статистических методов, применяемыми для обработки данных анализа и дальнейшего моделирования характеристик изменяющихся во времени процессов
готовностью применять методы анализа вариантов, разработки и поиска компромиссных решений (ПК-4);	Знает	инструменты, способы и методы анализа и обобщения математико-статистической информации
	Умеет	применять основные методы и приемы проектирования и разработки объектов МТ с использованием современных технических средств
	Владеет	инструментами, способами и методами анализа и обобщения математической информации
готовностью использовать современные достижения науки и передовой технологии в научно-исследовательских работах (ПК-19);	Знает	основные тенденции и научные направления развития корабельной энергетики и судоходства, а так же смежных областей науки и техники
	Умеет	использовать современные программные и технические средства перспективные энерготехнологии для решения с их помощью профессиональных задач
	Владеет	методологией разработки и постановкой задач проектирование современных технологий

I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

(9 часов)

Тема 1. Энергозатратные методы нормирования удельных расходов топливно-энергетических ресурсов и причины роста себестоимости (тарифов) энергоснабжения (1 час).

Фактические потери энергоресурсов и отчетно-статистический метод нормирования удельных расходов. Примеры динамики потерь тепловой энергии и нормирования удельных расходов электроэнергии на выработку единицы теплоты отчетно-статистическим методом. Учетная политика предприятий и оценка кризиса в энергоснабжении. Примеры причинно-следственных связей развития кризиса и привлечение студентов к формулировке выводов относительно классификации кризиса. Формулировка принципа ответственности каждого элемента системы за образование загрязняющих веществ от сжигания топлив на энергоисточниках.

Тема 2. Роль энергосбережения в достижении стратегических целей в секторе реальной экономики (1 час).

Сохранение и развитие инфраструктурного комплекса (ТЭК, транспорт и связь). Уменьшение издержек производства и развитие бизнеса. Повышение эффективности использования топливно-энергетических ресурсов и снижение техногенного воздействия на природную среду. Развитие экзотического туризма и курортного дела. Обеспечение населения основными видами сельскохозяйственной продукции. Совершенствование и развитие инвестиционной политики. Согласование интересов производителей товаров (услуг), потребителей и органов власти.

Тема 3. Роль энергосбережения в достижении стратегических целей Программы в социальной сфере (1 час).

Обеспечение населения жилищно-коммунальными услугами, реформирование отрасли. Развитие и реформирование здравоохранения. Развитие образования и укрепление его материальной базы. Примеры из

зарубежной практики вовлечения старших школьников в строительство и эксплуатацию ветроэлектроустановки (США). Совершенствование социальной защиты населения. Примеры из отечественной практики страхования рисков в строительстве и ремонте жилья, качественного энергоснабжения. Сокращение диспропорций социального развития депрессивных территорий. Примеры замены дизель-электростанций ветроустановками. Разработка и введение стандартов для отраслей социальной сферы. Примеры перехода от отчетно-статистического метода нормирования удельных расходов (см. лекцию 3) к энергосберегающей учетной политике. Совершенствование и развитие инвестиционной политики. Сохранение и развитие культуры (прежде всего технологической, являющейся составной частью культуры нации). Согласование интересов производителей товаров (услуг), потребителей и органов власти.

Тема 4. Взаимодействие основных блоков Программы на принципах энергосбережения (1 час).

Энергосбережение – не самоцель, а средство достижения результатов по 15 (из 21) стратегии Программы вместо 5, запланированных ее авторами. Принцип доминанты энергосбережения в системном подходе к разработке и реализации программ устойчивого (долговременного) развития. Снижение негативного воздействия системного кризиса в экономике на трудоспособное население. Совершенствование защиты правопорядка, в том числе права населения на чистоту атмосферного воздуха, средствами энергосбережения. Принцип дифференцированной ответственности каждого энергопотребляющего субъекта за образование загрязняющих веществ от сжигания топлив на энергоисточниках. Согласование интересов производителей товаров (услуг), потребителей и органов власти. Укрепление государственной власти и федерализма.

Тема 5. Теоретические основы управленческих энерготехнологий (1 час).

Определение энергопотребляющих природно-технических систем. Производственно-территориальная иерархия энергопотребляющих природно-технических систем. Примеры реальных энергосистем и развитие навыков определения их принадлежности к тому или иному уровню иерархии. Принцип доминанты энергосбережения в системном подходе к разработке и реализации программ устойчивого (долговременного) развития. Принцип дифференцированной ответственности каждого энергопотребляющего субъекта за образование загрязняющих веществ от сжигания топлив на энергоисточниках.

Тема 6. Научные и производственные методы совершенствования энергосистем. (1 час).

Метод Действия – энергосберегающая учетная политика – научный метод мониторинга и диагностики состояния энергопотребляющих систем и оценки эффективности потребления топливно-энергетических ресурсов. Рассмотрение алгоритма. Примеры высококачественной организации учета потребления электроэнергии в Приморском крае. Метод Прогноза – ретроспективной пропорции – теоретический метод оценки природоохранной эффективности энергосберегающих проектов. Рассмотрение алгоритма. Примеры решения задач при ликвидации потерь топлива, тепловой и электрической энергии, воды в судовых и береговых системах энергопотребления. Соответствие совокупности методов Действия и Прогноза требованиям пункта 8.5.3 ИСО 9001:2000 «Предупреждающие действия».

Тема 7. Научные и производственные методы совершенствования энергосистем (1 час).

Метод Цели – формирование энергоэффективных основных фондов. Рассматривается на примерах производственной практики и расчетных оценках энергоснабжения островного поселка Рейнеке от комбинированной

энергосистемы (ВЭУ + Микротурбины на биогазе + ТНУ для теплоснабжения). Метод Координации – карта энергосбережения – производственный метод организации работ в сфере энергосбережения. Метод Мотиваций - согласование интересов представителей энергетического бизнеса, потребителей и органов власти. Примеры согласования интересов из отечественной и зарубежной практики. Мотивация населения к энергосбережению. Метод Образования - обучение постановке целей, организации и реализации действий по получению максимально полезных результатов. Примеры обучающих программ.

Тема 8. Нормативно-правовые документы, стимулирующие энергосбережение в России (2 час).

Законы РФ, постановления Правительства РФ, документы ведомственного и регионального уровней. Примеры реализации энергосберегающих проектов в России и Приморского края. ГОСТ, СНиП и другие нормативно-технические документы, действующие на территории России до принятия национальных стандартов. Закон «О техническом регулировании» № 184 ФЗ и требования ст. 46. Примеры использования нормативно-правовых и нормативно-технических документов для защиты прав потребителей в России. Сведения о зарубежной практике использования подобных документов (закон США «20/20» и др.).

II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА И САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ (27 часов)

Практические занятия (27 часов)

Занятие 1. Оценка потерь и нерационального использования энергоресурсов (6 часов).

Задание 1. Основные расчётные формулы.

- 1) Потери теплоты нагретыми материалами.
- 2) Потери теплоты конденсирующимся паром.

3) Сверхнормативные потери теплоты незащищенными поверхностями трубопроводов.

4) Сверхнормативные потери теплоты трубопроводов больших диаметров и плоских поверхностей.

5) Сверхнормативные потери теплоты незащищенных трубопроводов, размещенных в подвалах зданий.

Занятие 2. Расчёты потерь и неэффективного использования ТЭР в инженерно-технических системах при энергетических обследованиях (7 часов).

Задание 1. Расчёт сверхнормативных тепловых потерь в трубопроводах системы отопления.

Задание 2. Расчёт сверхнормативных тепловых потерь в трубопроводах внутриподвальной разводки.

Задание 3. Расчёт сверхнормативных потерь в паропроводе.

Задание 4. Расчёт неэффективного использования электроэнергии на выработку и подачу тепловой энергии потребителям

Задание 5. Расчёт потерь при недогрузе силового трансформатора.

Задание 6. Расчёт потерь при утечках сжатого воздуха.

Задание 7. Расчёт потерь при утечках воды.

Занятие 3. Методика оценки предотвращения образования загрязняющих веществ за счёт реализации потенциала энергосбережения (7 часов).

Задание 1. Метод прогноза защиты природной среды за счёт рационального расхода топлива

Задание 2. Метод прогноза защиты природной среды за счёт снижения потерь тепловой энергии.

Задание 3. Прогноз защиты природной среды за счёт снижения потерь электрической энергии.

Задание 4. Прогноз защиты природной среды за счёт снижения потерь воды.

Занятие 4. Примеры расчётов предотвращения образования загрязняющих веществ за счёт реализации потенциала энергосбережения в инженерно-технических системах (7 часов).

Задание 1. Прогноз защиты природной среды за счёт применения ветродвижителя на танкере дедвейтом 120000 т.

Задание 2. Прогноз защиты природной среды за счёт применения комбинированной энергоустановки (ВЭС + ДЭС) для электроснабжения о. Попова.

Задание 3. Прогноз защиты природной среды за счёт рационального использования топлива.

Задание 4. Прогноз защиты природной среды за счёт снижения потерь в электросетях.

Задание 5. Прогноз защиты природной среды за счёт снижения потерь в магистральных тепловых сетях.

Задание 6. Прогноз защиты природной среды за счёт снижение потерь в районных тепловых сетях.

Задание 7. Прогноз защиты природной среды за счёт снижения потерь тепловой энергии в жилом фонде.

Задание 8. Прогноз защиты природной среды за счёт утилизации сбросных вод электростанций.

Задание 9. Прогноз защиты природной среды за счёт применения турбин противодавления для выработки электроэнергии в котельных помещениях.

Задание 10. Прогноз защиты природной среды за счёт энергосберегающих технологий в производстве сборного железобетона.

III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Перспективные энерготехнологии» включает в себя:

план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;

характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению;

требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;

критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1	2 неделя	опрос	10	УО-1
2	4 неделя	опрос	10	УО-1
3	7 неделя	опрос	10	УО-1
4	9 неделя	опрос	10	УО-1
5	12 неделя	Реферат, опрос	10	ПР-4, УО-1
6	13 неделя	опрос	10	УО-1
7	18 неделя	зачет	12	УО-1

IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства		
			текущий контроль	промежуточная аттестация	
1	Энергозатратные методы нормирования удельных расходов топливно-энергетических ресурсов и причины роста себестоимости (тарифов) энергоснабжения Роль энергосбережения в достижении стратегических целей в секторе реальной экономики	ОК-3	знает	ОУ-1	см. вопросы к зачету
			умеет	ОУ-1	
			владеет	ОУ-1	

2	Роль энергосбережения в достижении стратегических целей Программы в социальной сфере Взаимодействие основных блоков Программы на принципах энергосбережения	ОПК-3	знает	ОУ-1	см. вопросы к зачету
			умеет	ОУ-1	
			владеет	ОУ-1	
		ПК-4	знает	ОУ-1	см. вопросы к зачету
			умеет	ОУ-1	
			владеет	ОУ-1	
3	Теоретические основы управленческих энерготехнологий Научные и производственные методы совершенствования энергосистем	ПК-1	знает	ОУ-1	см. вопросы к зачету
			умеет	ОУ-1	
			владеет	ОУ-1	
		ПК-19	знает	ОУ-1	см. вопросы к зачету
			умеет	ПР-4	
			владеет	ОУ-1	
4	Научные и производственные методы совершенствования энергосистем Нормативно-правовые документы, стимулирующие энергосбережение в России	ПК-1	знает	ОУ-1	см. вопросы к зачету
			умеет	ОУ-1	
			владеет	ОУ-1	
		ПК-4	знает	ОУ-1	см. вопросы к зачету
			умеет	ОУ-1	
			владеет	ОУ-1	
		ПК-19	знает	ОУ-1	см. вопросы к зачету
			умеет	ОУ-1	
			владеет	ОУ-1	

V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

1) Инновационное развитие: экономика, интеллектуальные ресурсы, управление знаниями / Под ред. Б.З. Мильнера. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 624 с. <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=398726>

2) Топливо-энергетический комплекс Российской Федерации: учебное пособие / Н.М. Кузьмина. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 172 с.. Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=504886>

3) Теоретические основы и технология переработки пластических масс: Учебник/В.Г.Бортников - 3изд. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 480 с. Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=450336>

Перечень информационных технологий и программного обеспечения

При осуществлении образовательного процесса студентами и профессорско-преподавательским составом используется следующее программное обеспечение:

1. Microsoft Office (Access, Excel, PowerPoint, Word и т. д).
2. MathCAD.
3. Программное обеспечение электронного ресурса сайта ДВФУ, включая ЭБС ДВФУ.

При осуществлении образовательного процесса студентами и профессорско-преподавательским составом используются следующие информационно-справочные системы:

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.
2. Электронно-библиотечная система издательства «Лань».
3. Электронно-библиотечная система «IPRbooks».
4. Электронно-библиотечная система «Znanium»

VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Пояснения к формам работы:

1. По мере накопления теоретического материала и его закрепления на практике, лекционные занятия переводятся в форму активного диалога с обучающимися с целью выработки суждений по изучаемой дисциплине.

2. Все практические занятия сформированы на основе существующих потребностей производства в средствах автоматизации отдельных видов проектно-конструкторских работ.

3. Контрольные опросы проводятся в форме активного диалога-обсуждения на определенные преподавателем темы.

VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально-техническое обеспечение дисциплины «Перспективные энерготехнологии» включает в себя: мультимедийное оборудование, графические станции, программы и учебно-методические пособия и учебники в формате pdf, приведенные в списке литературы, презентации лекционного материала.

В ходе изучения дисциплины, применяются следующие образовательные технологии:

- Лекции в виде презентаций, обучающие видеофильмы, примеры программ, разработанных для соответствующих разделов курса.
- Опросы и задания для организации промежуточного контроля знаний студентов.
- Практические занятия, предусматривающие выполнение студентами индивидуальных и групповых заданий с использованием компьютера и стандартного пакета приложений.

В целях обеспечения специальных условий обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в ДВФУ все здания оборудованы пандусами, лифтами, подъемниками, специализированными местами, оснащенными туалетными комнатами, табличками информационно-навигационной поддержки.

VIII. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Паспорт ФОС

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
умение работать в проектных междисциплинарных командах, в том числе в качестве руководителя (ОК-3);	Знает	основные правила поиска, обработки информации с использованием современных образовательных и информационных технологий
	Умеет	определять необходимое содержание и объем дополнительной информации, требуемые для повышения уровня знаний; использовать современные образовательные и информационные технологии с целью получения необходимой информации
	Владеет	основными методами проведения научно – исследовательской работы с использованием современных технических средств
готовностью использовать на практике умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ (ОПК-3);	Знает	принципы и методы исследовательского проектирования, производства и эксплуатации морской техники, ее подсистем и элементов
	Умеет	организовать самостоятельную работу по приобретению необходимой дополнительной информации с целью повышения квалификации с помощью современных образовательных и информационных ресурсов
	Владеет	средствами поиска и обработки информации посредством современных образовательных и информационных технологий
способностью выполнять анализ состояния научно-технической проблемы, формулировать цели и задачи проектирования, обосновывать целесообразность создания новой морской (речной) техники, составлять необходимый комплект технической документации (ПК-1);	Знает	инструменты, способы и методы анализа и обобщения математико-статистической информации;
	Умеет	четко, ясно, аргументированно донести до аудитории результаты проведенных исследований; аргументированно и логически обоснованно строить ответы на задаваемые вопросы по проведенному исследованию
	Владеет	группами статистических методов, применяемыми для обработки данных анализа и дальнейшего моделирования характеристик изменяющихся во времени процессов
готовностью применять методы анализа вариантов, разработки и	Знает	инструменты, способы и методы анализа и обобщения математико-статистической информации

поиска компромиссных решений (ПК-4);	Умеет	применять основные методы и приемы проектирования и разработки объектов МТ с использованием современных технических средств
	Владеет	инструментами, способами и методами анализа и обобщения математической информации
готовностью использовать современные достижения науки и передовой технологии в научно-исследовательских работах (ПК-19);	Знает	основные тенденции и научные направления развития корабельной энергетики и судоходства, а так же смежных областей науки и техники
	Умеет	использовать современные программные и технические средства перспективные энерготехнологии для решения с их помощью профессиональных задач
	Владеет	методологией разработки и постановкой задач проектирование современных технологий

Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	показатели	баллы
умение работать в междисциплинарных командах, в том числе в качестве руководителя (ОК-3);	знает (пороговый уровень)	основные правила поиска, обработки информации с использованием современных образовательных и информационных технологий	знание основных правил поиска, обработки информации с использованием современных образовательных и информационных технологий	способностью перечислить основные правила поиска, обработки информации с использованием современных образовательных и информационных технологий	61-75 баллов
	умеет (продвинутый)	определять необходимое содержание и объем дополнительной информации, требуемые для повышения уровня	умение определять необходимое содержание и объем дополнительной информации, требуемые для повышения уровня знаний; использовать	способность определять необходимое содержание и объем дополнительной информации, требуемые для повышения уровня	76-85 баллов

		знаний; использовать современные образовательные и информационные технологии с целью получения необходимой информации	современные образовательные и информационные технологии с целью получения необходимой информации	знаний; использовать современные образовательные и информационные технологии с целью получения необходимой информации	
	владеет (высокий)	основными методами проведения научно – исследовательской работы с использованием современных технических средств	владение основными методами проведения научно – исследовательской работы с использованием современных технических средств	способность применять основные методы проведения научно – исследовательской работы с использованием современных технических средств.	86-100 баллов
готовностью использовать на практике умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ (ОПК-3);	знает (пороговый уровень)	принципы и методы исследовательского проектирования, производства и эксплуатации морской техники, ее подсистем и элементов	знание принципов и методов исследовательского проектирования, производства и эксплуатации морской техники, ее подсистем и элементов	способностью перечислить принципы и методы исследовательского проектирования, производства и эксплуатации морской техники, ее подсистем и элементов	61-75 баллов
	умеет (продвинутый)	организовать самостоятельную работу по приобретению необходимой дополнительной информации с целью повышения квалификации с	умение организовать самостоятельную работу по приобретению необходимой дополнительной информации с целью повышения квалификации с помощью современных	способность организовать самостоятельную работу по приобретению необходимой дополнительной информации с целью повышения квалификации с	76-85 баллов

		помощью современных образовательных и информационных ресурсов	образовательных и информационных ресурсов	помощью современных образовательных и информационных ресурсов	
	владеет (высокий)	средствами поиска и обработки информации посредством современных образовательных и информационных технологий	владение средствами поиска и обработки информации посредством современных образовательных и информационных технологий	способность применения средств поиска и обработки информации посредством современных образовательных и информационных технологий	86-100 баллов
способностью выполнять анализ состояния научно-технической проблемы, формулировать цели и задачи проектирования, обосновывать целесообразность создания новой морской (речной) техники, составлять необходимый комплект технической документации (ПК-1);	знает (пороговый уровень)	инструменты, способы и методы анализа и обобщения математико-статистической информации;	знание инструментов, способов и методов анализа и обобщения математико-статистической информации;	способностью перечислить инструменты, способы и методы анализа и обобщения математико-статистической информации;	61-75 баллов
	умеет (продвинутый)	четко, ясно, аргументированно донести до аудитории результаты проведенных исследований; аргументированно и логически обоснованно строить ответы на задаваемые вопросы по проведенному исследованию	умение четко, ясно, аргументированно донести до аудитории результаты проведенных исследований; аргументированно и логически обоснованно строить ответы на задаваемые вопросы по проведенному исследованию	способность четко, ясно, аргументированно донести до аудитории результаты проведенных исследований; аргументированно и логически обоснованно строить ответы на задаваемые вопросы по проведенному исследованию	76-85 баллов

	владеет (высокий)	группами статистических методов, применяемыми для обработки данных анализа и дальнейшего моделирования характеристик изменяющихся во времени процессов	владение группами статистических методов, применяемыми для обработки данных анализа и дальнейшего моделирования характеристик изменяющихся во времени процессов	способность применять группы статических методов для обработки данных	86-100 баллов
готовностью применять методы анализа вариантов, разработки и поиска компромиссных решений (ПК-4); готовностью использовать	знает (пороговый уровень)	инструменты, способы и методы анализа и обобщения математико-статистической информации	знание инструментов, способов и методов анализа и обобщения математико-статистической информации	способностью перечислить инструменты, способы и методы анализа и обобщения математико-статистической информации	61-75 баллов
	умеет (продвинутый)	применять основные методы и приемы проектирования и разработки объектов МТ с использованием современных технических средств	знание основ методов и приемов проектирования и разработки объектов МТ с использованием современных технических средств	способность применять основные методы и приемы проектирования и разработки объектов МТ с использованием современных технических средств	76-85 баллов
	владеет (высокий)	инструментами, способами и методами анализа и обобщения математической информации	владение инструментами, способами и методами анализа и обобщения математической информации	способность применения инструментов, способов и методов анализа и обобщения математической информации	86-100 баллов
современные достижения науки и передовой технологии в научно-	знает (пороговый уровень)	основные тенденции и научные направления развития корабельной	знание основных тенденций и научных направлений развития	способностью перечислить основные тенденции и научные	61-75 баллов

исследовательских работах (ПК-19);		энергетики и судоходства, а так же смежных областей науки и техники	корабельной энергетики и судоходства, а так же смежных областей науки и техники	направления развития корабельной энергетики и судоходства, а так же смежных областей науки и техники	
	умеет (продвинутый)	использовать современные программные и технические средства перспективные энерготехнологии для решения с их помощью профессиональных задач	умение использовать современные программные и технические средства перспективные энерготехнологии для решения с их помощью профессиональных задач	способность использовать современные программные и технические средства перспективные энерготехнологии для решения с их помощью профессиональных задач	76-85 баллов
	владеет (высокий)	методологией разработки и постановкой задач проектирование современных технологий	знание методологии разработки и постановки задач проектирования современных технологий	способность применить знание методологии разработки и постановки задач проектирования современных технологий	86-100 баллов

Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины

Текущая аттестация студентов. Текущая аттестация студентов по дисциплине «Перспективные энерготехнологии» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине «Перспективные энерготехнологии» проводится в форме контрольного опроса по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

Объектами оценивания выступают:

- учебная дисциплина (активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине);
- степень усвоения теоретических знаний;
- результаты самостоятельной работы.

Оценка освоения учебной дисциплины «Перспективные энерготехнологии» является комплексным мероприятием, которое в обязательном порядке учитывается и фиксируется ведущим преподавателем. Такие показатели этой оценки, как посещаемость всех видов занятий и своевременность выполнения заданий фиксируется в журнале посещения занятий.

Степень усвоения теоретических знаний оценивается такими контрольными мероприятиями как устный опрос и зачет, с использованием зачетных билетов.

Оценочные средства для текущей аттестации Критерии оценки (устный ответ) при собеседовании

100-85 баллов - если ответ показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать

аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа; умение приводить примеры современных проблем изучаемой области.

85-76 - баллов - ответ, обнаруживающий прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается одна - две неточности в ответе.

75-61 - балл – оценивается ответ, свидетельствующий в основном о знании процессов изучаемой предметной области, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа; неумение привести пример развития ситуации, провести связь с другими аспектами изучаемой области.

60-50 баллов – ответ, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы; незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов; неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа; незнание современной проблематики изучаемой области.

Темы для рефератов

1. Солнечная энергия.
2. Геотермальная энергия.

3. Энергия ветра.
4. Энергия волн и приливов.
5. Состояние и перспективы использования нетрадиционных и возобновляемых источников энергии.
6. Физические основы процессов преобразования солнечной энергии.
7. Системы солнечного теплоснабжения.
8. Классификация и основные элементы гелиосистем.
9. Энергосберегающие промышленные технологии - основные направления и примеры реализации на предприятиях (включая примеры Приморского края).
10. Тепловое аккумулирование энергии.
11. Тепловое аккумулирование для солнечного обогрева и охлаждения помещений.
12. Энергия ветра и возможности ее использования. Происхождение ветра, ветровые зоны России.
13. Классификация ветродвигателей по принципу работы.
14. Тепловой режим земной коры. Источники геотермального тепла. Тепловой режим земной коры.
15. Подземные термальные воды (гидротермы). Запасы и распространение термальных вод.
16. Использование геотермальной энергии для выработки тепловой и электрической энергии.
17. Использование геотермальной энергии для теплоснабжения жилых и производственных зданий.
18. Энергетические ресурсы океана. Баланс возобновляемой энергии океана.
19. Основы преобразования энергии волн. Преобразователи энергии волн.
20. Мощность приливных течений и приливного подъема воды. Использование энергии океанских течений.

21. Использование биотоплива для энергетических целей.
22. Вторичные энергетические ресурсы.
23. Использование принципа теплового насоса.
24. Рациональное использование энергоносителей (пара, горячей воды, природного газа, сжатого воздуха и др.).

Критерии оценки (письменного/устного доклада, реферата, сообщения, эссе, в том числе выполненных в форме презентаций):

100-86 баллов выставляется студенту, если студент выразил своё мнение по сформулированной проблеме, аргументировал его, точно определив ее содержание и составляющие. Приведены данные отечественной и зарубежной литературы, статистические сведения, информация нормативно-правового характера. Студент знает и владеет навыком самостоятельной исследовательской работы по теме исследования; методами и приемами анализа теоретических и/или практических аспектов изучаемой области. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет; графически работа оформлена правильно

85-76 - баллов - работа характеризуется смысловой цельностью, связностью и последовательностью изложения; допущено не более 1 ошибки при объяснении смысла или содержания проблемы. Для аргументации приводятся данные отечественных и зарубежных авторов. Продемонстрированы исследовательские умения и навыки. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет. Допущены одна-две ошибки в оформлении работы

75-61 балл - студент проводит достаточно самостоятельный анализ основных этапов и смысловых составляющих проблемы; понимает базовые основы и теоретическое обоснование выбранной темы. Привлечены основные источники по рассматриваемой теме. Допущено не более 2 ошибок в смысле или содержании проблемы, оформлении работы

60-50 баллов - если работа представляет собой пересказанный или полностью переписанный исходный текст без каких бы то ни было комментариев, анализа. Не раскрыта структура и теоретическая составляющая темы. Допущено три или более трех ошибок в смысловом содержании раскрываемой проблемы, в оформлении работы.

Промежуточная аттестация студентов.

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Перспективные энерготехнологии» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

К промежуточной аттестации допускаются студенты, не имеющие задолжности по предмету (выполнены все работы, предполагаемые учебным планом и РПД (практические, лабораторные, а также текущая аттестация – контрольные, опросы, курсовые работы и курсовые проекты).

Вопросы к зачету

1. Преимущества и недостатки использования возобновляемых ИЭ.
2. Гелиоэнергетика. Преобразование солнечной энергии в тепловую и электрическую энергию. Солнечные электростанции (СЭС).
3. Прямое преобразование солнечной энергии в электрическую энергию. Солнечные батареи.
4. Система солнечного ГВС и теплоснабжения зданий.
5. Ветроэнергетика. Принцип действия и классификация ВЭУ.
6. Расчет ветроэнергетических характеристик ВЭУ.
7. Биоэнергетика. Биомасса, источники биомассы. Основные методы переработки биомассы.
8. Малая гидроэнергетика.
9. Геотермальная энергия.
10. Принцип действия ядерного реактора
11. Классификация ядерных реакторов.

12. Основные типы ядерных реакторов.
13. Определение и виды энергии.
14. Преимущества реакции деления перед реакцией окисления углерода.
15. Преимущества ядерной энергетики.
16. Состав и материалы активной зоны.
17. Классификация ядерных реакторов по компоновке активной зоны.
18. Преобразование энергии в ядерных реакторах.
19. Определение нуклида, нуклона, изобара, изотона.
20. Дефект масс.
21. Энергия связи.
22. Энергетический баланс ядерной реакции.
23. Реакции поглощения.
24. Реакция деления.
25. Воспроизводящие и делящиеся нуклиды.
26. Механизм реакции деления.
27. Распределение энергии, высвобождающейся при делении.
28. Энергетическое распределение нейтронов деления.
29. Формула четырех сомножителей.
30. Коэффициент размножения на быстрых нейтронах.
31. Вероятность избежать резонансного захвата.
32. Коэффициент использования тепловых нейтронов.
33. Число нейтронов, образующихся при поглощении одного теплового нейтрона.
34. Эффективный коэффициент размножения.
35. Уравнение реактора в диффузионно-возрастном приближении.
36. Профилирование активной зоны.
37. Значение отражателя для активной зоны.
38. Эффективные размеры активной зоны.
39. Процессы, обуславливающие нестационарное состояние реактора.
40. Реактивность реактора.

41. Запас реактивности реактора, режимы изменения реактивности для устойчивой работы реактора.

42. Схемы отвода тепла в ядерных реакторах, теплоносители ядерных реакторов.

**Критерии выставления оценки студенту на зачете
по дисциплине «Перспективные энерготехнологии»:**

Баллы (рейтинговой оценки)	Оценка зачета/ экзамена (стандартная)	Требования к сформированным компетенциям
5 (100-86)	<i>«зачтено»/ «отлично»</i>	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.
4 (85-76)	<i>«зачтено»/ «хорошо»</i>	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.
3 (75-61)	<i>«зачтено»/ «удовлетворительно»</i>	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.
2 (60-50)	<i>«не зачтено»/ «неудовлетворительно»</i>	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.