

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого»
Институт политехнический

Кафедра промышленной энергетики

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИПТ

А.Н. Чадин



2017 г.

ЭКОЛОГИЯ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ ЭНЕРГЕТИКИ

Учебный модуль по направлению подготовки
13.03.01 – Теплоэнергетика и теплотехника

Рабочая программа

СОГЛАСОВАНО

Начальник учебного отдела

 О.Б. Широколобова

"02" 03 2017 г.

Разработал

доцент

 В.Г. Сансиев

"01" 03 2017 г.

Принято на заседании кафедры
Протокол № 7 от 01.03.2017 г.
Заведующий кафедрой

 И.В. Швецов

"01" 03 2017 г.

1. Цели и задачи учебного модуля

Цель учебного модуля - формирование компетенций по методам оценки показателей экологической безопасности и обеспечения необходимой надежности при проектировании и эксплуатации систем управления. Также - дать студентам представления, знания, умения и навыки в вопросах экологической безопасности теплоэнергоустановок и систем для дальнейшей их профессиональной деятельности в качестве инженера-теплоэнергетика. Задача учебного модуля – знакомство обучающихся с основополагающими знаниями в области анализа, построения альтернативных моделей и характеристик безопасности восстанавливаемых и невосстанавливаемых систем, способов оптимального резервирования, расчета надежности программного обеспечения автоматических и автоматизированных систем управления.

2. Место учебного модуля в структуре ОП направления подготовки

Изложение материала является базой и основных понятий направления «Теплоэнергетика и теплотехника». Знания, полученные в процессе изучения учебного модуля, используются студентами при изучении специальных курсов при подготовке специалистов теплоэнергетиков, при изучении безопасности производственных процессов, а также при выполнении выпускной квалификационной работы. Индекс модуля Б2.ВВ2. Модуль базируется на следующих модулях: «История отрасли» и «Физика». Формируемые компетенции определяются Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника».

3. Требования к результатам освоения учебного модуля

Процесс изучения учебного модуля направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-7 – способность обеспечивать соблюдение правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности, норм охраны труда, производственной и трудовой дисциплины

ПК-9 – способность обеспечивать соблюдение экологической безопасности на производстве и планировать экозащитные мероприятия и мероприятия по энерго- и ресурсосбережению на производстве.

Процесс изучения УМ направлен на формирование компетенций:

В результате освоения УМ студент должен знать, уметь и владеть:

Таблица 1

Код компетенции	Уровень освоения компетенции	Знать	Уметь	Владеть
ПК-7	базовый	основные нормативные и технические положения по составлению типовой документации по организации рабочих мест, их технического оснащения, размещению технологического оборудования	разрабатывать инструкции по организации рабочих мест, их технического оснащения, размещению технологического оборудования в соответствии с технологией производства, нормам техники безопасности и производственной санитарии, пожарной безопасности и охраны труда	навыками составления инструкций по организации рабочих мест, их технического оснащения, размещению технологического оборудования в соответствии с технологией производства, нормами техники безопасности и производственной санитарии, пожарной безопасности и охраны труда
ПК-9		основные нормативные и правовые технические документы профессиональной деятельности теплоэнергетика	обеспечивать соблюдение экологической безопасности на производстве и планировать экозащитные мероприятия и мероприятия по энерго- и ресурсосбережению на производстве	навыками использования нормативной и правовой документации в профессиональной деятельности теплоэнергетика в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями

4 Структура и содержание учебного модуля

4.1 Трудоемкость учебного модуля

В структуре УМ выделены учебные элементы модуля (УЭМ) в качестве самостоятельных разделов.

Таблица 2

Учебная работа (УР)	Всего	Распределение по семестрам	Коды формируемых компетенций
		4	
Трудоемкость модуля в зачетных единицах (ЗЕТ)	6	6	
Распределение трудоемкости по видам УР в академических часах (АЧ):			
	216	216	
1) УЭМ1 – Экология:			ПК-7, ПК-9
- лекции	18	18	
- практические занятия (семинары)	27	27	
- аудиторная СРС	9	9	
- внеаудиторная СРС	45	45	
2) УЭМ2 – Экологические вопросы энергетики:			ПК-7, ПК-9
- лекции	18	18	
- практические занятия (семинары)	27	27	
- аудиторная СРС	9	9	
- внеаудиторная СРС	45	45	
Аттестация:	36	36	Экз.
- экзамены за УЭМ1 и УЭМ2			

*) экзамен принимается в часы аудиторной СРС.

В структуре УМ выделены учебные элементы модуля (УЭМ) в качестве самостоятельных разделов:

- УЭМ1 – Экология
- УЭМ2 – Экологические вопросы энергетики

4.2 Содержание и структура разделов учебного модуля

УЭМ1 – Экология

1 Содержание современной экологии, ее место в решении проблем сохранения биосферы Земли. Предмет и задачи экологии. Соотношение экосистемного и популяционного, холистического и редуccionистского подходов в экологии. Экосистема. Структура биогeoценоза и нообиогeoценоза. Концепция экосистемы (биосферы Земли) как кибернетической природной системы. Механизмы поддержания устойчивости в биосфере Земли. Теория Вернадского о превращении биосферы Земли в "Ноосферу". Абиотические компоненты экосистем. Биотические компоненты экосистем Земли. Эффективность использования и превращения энергии в пределах трофических уровней пищевой цепи.

2 Биосфера и человек. Биосфера, ее структура и функции. Эволюция биосферы. Круговорот химических элементов. Природные зоны. Природные ресурсы и их использование. Неисчерпаемые ресурсы. Исчерпаемые ресурсы. Последствия хозяйственной деятельности человека для окружающей среды. Радиоактивное загрязнение биосферы. Охрана природы и перспективы рационального природопользования.

3 Экологические принципы рационального использования природных ресурсов и охраны природы. Глобальный экологический кризис. Рациональное природопользование. Нормирование качества окружающей природной среды. Антропогенный стресс и токсичные отходы - лимитирующий фактор индустриальной цивилизации. Экологические катастрофы,

кризисы и революции на Земле. Деграция природы, коэволюция. Прогнозируемые экологические кризисы и революции на Земле.

4 Экономика, окружающая среда и устойчивое развитие Экономика природопользования. Основы экономики природопользования. Концепция "Устойчивого развития". Основные принципы достижения устойчивого развития. Система организаций ООН по экологизации человеческой деятельности. Конференции ООН по вопросам окружающей среды и устойчивого развития.

5 Экологический менеджмент. Введение в проблему экологического менеджмента. Ключевые понятия и принципы экологического менеджмента. Основы экологического управления и экологического менеджмента. Система экологического менеджмента. Стандарты и международные рекомендации в области систем экологического менеджмента (стандарты ISO 14000, BS 7750).

6 Экозащитная техника и технологии. Средства контроля окружающей природной среды. Защита литосферы. Защита атмосферы от промышленных выбросов. Защита водного бассейна. Защита от шума инфразвука и вибраций. Защита от электромагнитных полей и ионизирующих излучений

7 Основы экологического права. Основы экологического права. Понятие и виды экологической ответственности. Понятие и определение экологического права. Экологические права граждан. Право природопользования. Организация государственного управления природопользованием и охраной окружающей среды. Оценка воздействия на окружающую среду и экологическая экспертиза. Лицензирование природопользования и охраны окружающей среды. Экономико-правовой механизм охраны окружающей среды.

8 Международное сотрудничество в области охраны окружающей среды. Принципы международного сотрудничества в области охраны окружающей среды. Понятие и источники международного экологического права.

9 Системный подход при проведении прогнозных экологических исследований. Методология системного подхода при прогнозных исследованиях надежности экологических систем Земли. Основные положения системного подхода. Методика построения математических моделей экосистем. Примеры математических моделей. Результаты экологических исследований на основе глобальных моделей физических и социально-экономических систем Мира:

УЭМ2 – Экологические вопросы энергетики

10 Глобальное загрязнение окружающей среды. Загрязнение окружающей среды - глобальная проблема. Причины загрязнения. Загрязнение водных ресурсов. Загрязнение атмосферы. Загрязнение почвы.

11 Природопользование и природоохранное законодательство в России. Система документации по вопросам охраны окружающей среды. Документы по организации экологической службы на предприятии. Разрешительная документация на предприятии. Государственная статистическая отчетность по вопросам охраны. Организация и проведение производственного экологического контроля на предприятии. Рабочая документация производственного экологического контроля. Порядок осуществления аналитического контроля на предприятии

12 Нормативные и качественные показатели состояния окружающей среды. Система природоохранных норм и нормативов. Нормативы качества окружающей среды и нормативы предельно допустимых воздействий на окружающую среду. Нормирование и лимитирование деятельности предприятий, получение разрешений

13 Порядок использования водных ресурсов на предприятии. Права и обязанности водопользователей. Учет источников воздействия и отчетность в области охраны водных объектов. Контроль и надзор за соблюдением водного законодательства. Безопасное обращение с отходами на предприятии. Учет образования отходов, получение разрешений на

право работы с отходами и установленных лимитов. Контроль и надзор за соблюдением законодательства по обращению с отходами

14 Эксплуатация, консервация и ликвидация зданий, строений, сооружений и иных объектов, оказывающих и могущих оказать негативное воздействие на окружающую среду. Порядок подачи документов на государственную экологическую экспертизу, обосновывающих хозяйственную деятельность, получение лицензий и разрешений. Процедура проведения оценки воздействия предприятия на окружающую среду

15 Цели и задачи экологического менеджмента на предприятии. Методы экологического менеджмента на предприятии. Государственные стандарты качества продукции, выполняемых работ и услуг. Сертификация предприятий на соответствие международным стандартам ISO 9000 и ISO 14000

16 Оборудование и аппараты для очистки дымовых газов от твердых частиц. Дымовые трубы и рассеивание в атмосфере вредных выбросов. Методики очистки дымовых выбросов от токсичных газов.

17 Основные источники загрязнения сточных вод ТЭС и АЭС. Методы очистки сточных вод ТЭС и АЭС. Аппараты очистки дымовых газов от твердых частиц.

18 Тепловые загрязнения окружающей среды. Выбросы теплоэнергетических объектов и их распространение. Влияние вредных выбросов ТЭС и ТЭЦ на атмосферу при использовании различных видов топлива. Транспорт как источник теплового загрязнения окружающей среды. АЭС как источник теплового загрязнения окружающей среды. Охрана окружающей среды от тепловых выбросов, теплые воды. Размещение ТЭС, защита воздушного бассейна. Мероприятия по борьбе с загрязнением атмосферы электростанциями, транспортом и промышленными предприятиями.

Календарный план, наименование разделов учебного модуля с указанием трудоемкости по видам учебной работы представлены в технологической карте учебного модуля (приложение Б).

4.3 Темы и содержание практических занятий

Таблица 4

Практические занятия (семинары)	Трудоемкость, АЧ
УЭМ1 – Экология	
ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 1. Теории возникновения жизни	3
ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 2. Аутэкология. Общие закономерности взаимодействия живых организмов между собой и с окружающей средой. Биотические факторы среды.	3
ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 3. Биотические факторы среды.	3
ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 4. Токсикология. Расчёт нормативов образования отходов при эксплуатации личного автотранспортного средства	3
ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 5. Природные ресурсы и их классификация. Рациональное использование природных ресурсов. Альтернативная энергетика	3
ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 6. Экономический механизм природопользования и охраны ОС	3
ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 7. Экологическая маркировка. Экологический след	3
ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 8. Пределы роста	3
ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 9. Контроль (опрос, тестирование) по УЭМ1	3

УЭМ2 – Экологические вопросы энергетики	
ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 1. Расчет выбросов ТЭС в воздушный бассейн.	3
ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 2. Расчет сбросов ТЭС в водный объект.	3
ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 3. Расчет инерционных золоуловителей.	3
ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 4. Расчет оптимальной температуры уходящих газов.	3
ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 5. Определение условной температуры помещения. Расчет тепловых потерь через ограждения. Расчет расхода теплоты на подогрев наружного воздуха, инфильтрующегося в помещения	3
ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 6. Определение тепловыделений внутри помещений. Составление теплового баланса помещений	3
ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 7. Определение необходимого расхода воздуха для вентиляции помещения. Расчет потребности вентиляции в теплоте и электроэнергии	3
ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 8. Определение максимальных (расчетных) расходов холодной и горячей воды системы хозяйственно-питьевого водоснабжения. Выбор схемы присоединения системы горячего водоснабжения к тепловым сетям	3
ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 9. Контроль (опрос, тестирование) по УЭМ2	3
Итого за 4 семестр:	54

4.4 Самостоятельная работа студентов включает работу с интернет-источниками, предоставляющими свободный доступ к демо-версиям программных продуктов, проработку полученных на занятиях теоретических знаний с использованием дополнительной литературы и специализированных интернет-сайтов, анализ литературных и интернет-источников для выполнения контрольных работ и индивидуальных домашних заданий или в виде рефератов.

4.5 Организация изучения учебного модуля

Реализация данной модели предполагает использование следующих технологий стратегического уровня (задающих организационные формы взаимодействия субъектов образовательного процесса), осуществляемых с использованием определенных тактических процедур:

- лекционные (вводная лекция, информационная лекция, обзорная лекция, лекция-консультация, проблемная лекция);
- практические занятия (углубление знаний, полученных на теоретических занятиях, формирование практических навыков работы);
- самоуправления (самостоятельная работа студентов, самостоятельное изучение материала, написание реферата).

Рекомендуется использование информационных технологий при организации коммуникации со студентами для представления информации, выдачи рекомендаций и консультирования по оперативным вопросам (электронная почта), использование мультимедиа-средств при проведении лекционных и практических занятий.

5 Контроль и оценка качества освоения учебного модуля

Контроль качества освоения студентами УМ и его составляющих осуществляется непрерывно в течение всего периода обучения с использованием балльно-рейтинговой системы (БРС), являющейся обязательной к использованию всеми структурными подразделениями университета.

Для оценки качества усвоения курса используются следующие формы контроля:

– **текущий:** контроль выполнения практических аудиторных и домашних заданий, работы с литературой.

– **рубежный:** предполагает учет суммарных результатов по итогам текущего контроля за соответствующий период, систематичность работы и творческий рейтинг (участие в конференции, публикации, творческие идеи).

– **семестровый:** экзамен осуществляется посредством суммирования баллов за семестр.

Оценка качества освоения модуля осуществляется с использованием фонда оценочных средств, разработанного для данного модуля, по всем формам контроля в соответствии с Фондом Оценочных Средств (ФОС).

Содержание видов контроля и их график отражены в технологической карте учебного модуля (Приложение Б).

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебного модуля представлено Картой учебно-методического обеспечения (Приложение В)

7 Материально-техническое обеспечение учебного модуля

Для обеспечения освоения дисциплины необходимо наличие учебной аудитории, учебной лаборатории, компьютерного класса, тренажеров. Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и с учетом рекомендаций ПрОП ВО по направлению подготовки 13.03.01 “Теплоэнергетика и теплотехника” и профилю “Промышленная теплоэнергетика”. Целью выполнения самостоятельной работы является ознакомление с учебной и нормативно - справочной литературой, дополнительное изучение некоторых тем курса лекций, в частности пакетов программ, в том числе Excel и Mathcad Объектом работы являются учебники и учебные и справочные пособия, учебно-методические разработки кафедры, журнальные публикации и т. п. источники.

Педагогическими контрольными материалами являются вопросы к экзамену, которые приведены в приложении А. Приложения (обязательные):

А – Методические рекомендации по организации изучения учебного модуля

Б – Технологическая карта учебного модуля

В - Карта учебно-методического обеспечения УМ

Календарный план, наименование разделов учебного модуля с указанием трудоемкости по видам учебной работы представлены в технологической карте учебного модуля (приложение Б).

Приложение А (обязательное)

Методические рекомендации по организации изучения учебного модуля «Экология и экологические вопросы энергетики»

1. Методические рекомендации по теоретической части учебного модуля

Образовательный процесс при изучении УМ строится на основе комбинации следующих образовательных технологий.

Интегральную модель образовательного процесса формируют технологии методологического уровня: модульно-рейтинговое обучение, контекстное обучение, технология поэтапного формирования умственных действий, технология развивающего обучения, элементы технологии развития критического мышления.

Реализация данной модели предполагает использование следующих технологий стратегического уровня (задающих организационные формы взаимодействия субъектов образовательного процесса), осуществляемых с использованием определенных тактических процедур:

- лекционные (вводная лекция, информационная лекция, обзорная лекция, лекция-консультация, проблемная лекция);
- практические (углубление знаний, полученных на теоретических занятиях, выполнение практических работ);
- активизации познавательной деятельности (приемы технологии развития критического мышления, работа с литературой);
- самоуправления (самостоятельная работа студентов, самостоятельное изучение материала).

Перечень тем и вопросов к разделу УЭМ1 – Экология

1 Предмет и задачи экологии. Соотношение экосистемного и популяционного, холистического и редукционистского подходов в экологии.

2 Экосистема. Структура биогеоценоза и нообиогеоценоза. Концепция экосистемы (биосферы Земли) как кибернетической природной системы.

3 Механизмы поддержания устойчивости в биосфере Земли.

4 Теория Вернадского о превращении биосферы Земли в "Ноосферу".

5 Абиотические компоненты экосистем. Биотические компоненты экосистем Земли.

6 Эффективность использования и превращения энергии в пределах трофических уровней пищевой цепи.

7 Биосфера, ее структура и функции. Эволюция биосферы. Круговорот химических элементов. Природные зоны. Природные ресурсы и их использование. Неисчерпаемые ресурсы. Исчерпаемые ресурсы.

8 Последствия хозяйственной деятельности человека для окружающей среды. Радиоактивное загрязнение биосферы.

9 Охрана природы и перспективы рационального природопользования. Глобальный экологический кризис. Рациональное природопользование. Нормирование качества окружающей природной среды.

10 Антропогенный стресс и токсичные отходы - лимитирующий фактор индустриальной цивилизации. Экологические катастрофы, кризисы и революции на Земле. Деградация природы, коэволюция. Прогнозируемые экологические кризисы и революции на Земле.

11 Основы экономики природопользования.

- 12 Концепция "Устойчивого развития". Основные принципы достижения устойчивого развития.
- 13 Система организаций ООН по экологизации человеческой деятельности. Конференции ООН по вопросам окружающей среды и устойчивого развития.
- 14 Введение в проблему экологического менеджмента. Ключевые понятия и принципы экологического менеджмента. Основы экологического управления и экологического менеджмента. Система экологического менеджмента.
- 15 Стандарты и международные рекомендации в области систем экологического менеджмента (стандарты ISO 14000, BS 7750).
- 16 Средства контроля окружающей природной среды. Защита литосферы.
- 17 Защита атмосферы от промышленных выбросов. Защита водного бассейна. Защита от шума инфразвука и вибраций. Защита от электромагнитных полей и ионизирующих излучений
- 18 Основы экологического права. Понятие и виды экологической ответственности. Понятие и определение экологического права. Экологические права граждан. Право природопользования.
- 19 Организация государственного управления природопользованием и охраной окружающей среды.
- 20 Оценка воздействия на окружающую среду и экологическая экспертиза. Лицензирование природопользования и охраны окружающей среды.
- 21 Экономико-правовой механизм охраны окружающей среды.
- 22 Принципы международного сотрудничества в области охраны окружающей среды. Понятие и источники международного экологического права.
- 23 Методология системного подхода при прогнозных исследованиях надежности экологических систем Земли. Основные положения системного подхода.
- 24 Методика построения математических моделей экосистем. Примеры математических моделей.
- 25 Результаты экологических исследований на основе глобальных моделей физических и социально-экономических систем Мира:

Перечень тем и вопросов к разделу УЭМ2 – Экологические вопросы энергетики

- 1 Загрязнение окружающей среды - глобальная проблема. Причины загрязнения. Загрязнение водных ресурсов. Загрязнение атмосферы. Загрязнение почвы.
- 2 Контроль и экологический мониторинг. Классификация воздействия на окружающую среду.
- 3 Экологическое и природно-ресурсное законодательство.
- 4 Экологический мониторинг.
- 5 Экологические стандарты и нормативы: нормативы и лимиты на выброс (сброс) загрязняющих веществ стационарными и передвижными источниками загрязнения; нормативы образования и размещения отходов; лимиты водозабора и лесопользования; квоты на добычу биоресурсов; нормативы посещаемости особо охраняемых природных территорий; нормы отстрела промысловых животных, сбора дикорастущих растений и т.п.; запреты на размещение в конкретных местах загрязняющих видов деятельности, на использование токсичных веществ и тяжелых металлов.
- 6 Лицензирование хозяйственной деятельности: связанной с воздействием на окружающую природную среду и здоровье человека; обеспечивающей экологический мониторинг и контроль.
- 7 Экологическая сертификация (маркировка).
- 8 Оценка воздействия на окружающую среду и экологическая экспертиза проектов. Экологические и ресурсные целевые программы.

- 9 Экологический аудит.
- 10 Влияние сточных вод на режим водоемов.
- 11 Процессы превращения вредных выбросов в атмосфере, их влияние на окружающую среду и человека
- 12 Характеристики твердых частиц.
- 13 Нормирование качества окружающей среды. ПДК загрязняющих веществ в атмосферном воздухе, воде и почве. ПДВ и ПДС загрязнений.
- 14 Влияние избытка воздуха на выбросы окиси углерода. Загрязнение газовых выбросов оксидами серы.
- 15 Факторы, влияющие на образование оксидов азота. Уменьшение выбросов оксидов азота.
- 16 Дымовые трубы и рассеивание в атмосфере вредных выбросов.
- 17 Методики очистки дымовых выбросов от токсичных газов.
- 18 Методы очистки сточных вод ТЭС и АЭС.
- 19 Выбросы теплоэнергетических объектов и их распространение.
- 20 Влияние вредных выбросов ТЭС и ТЭЦ на атмосферу при использовании различных видов топлива.
- 21 Транспорт как источник теплового загрязнения окружающей среды. АЭС как источник теплового загрязнения окружающей среды.
- 22 Охрана окружающей среды от тепловых выбросов, теплые воды.
- 23 Размещение ТЭС, защита воздушного бассейна.
- 24 Мероприятия по борьбе с загрязнением атмосферы электростанциями.
- 25 Мероприятия по борьбе с загрязнением атмосферы транспортом и промышленными предприятиями.

Пример экзаменационного билета

Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого

Кафедра промышленной энергетики

Экзаменационный билет № 1

Дисциплина **Экология и экологические вопросы энергетики**

Для направления 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

1. Предмет и задачи экологии.
2. Экологическое и природно-ресурсное законодательство.

Принято на заседании кафедры 01.03.2017 г.

Протокол № 7

Заведующий кафедрой ПРЭН

И.В.Швецов

2. Методические рекомендации по практическим занятиям

Содержание дисциплины является достаточно разнородным и включает как общетеоретические и узкотехнологические вопросы. Предусмотрено изучение следующих вопросов. Законодательные и нормативные документы, касающиеся природопользования, нормирования и контроля выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду; организацию мероприятий по охране окружающей среды; процессы превращения вредных выбросов в атмосфере и особенности влияния вредных выбросов на окружающую среду и организм человека; методы определения характеристик выбросов и сбросов промышленного теплоэнергетического оборудования; аппараты очистки газообразных выбросов и сточных вод промышленного теплоэнергетического оборудования. В разделах ТЭС и АЭС рассматривается влияние вредных выбросов ТЭС и ТЭЦ на атмосферу при использовании различных видов топлива. Кроме этого, транспорт как источник теплового загрязнения окружающей среды. АЭС как источник теплового загрязнения окружающей среды. Охрана окружающей среды от тепловых выбросов, теплые воды. Размещение ТЭС, защита воздушного бассейна. Мероприятия по борьбе с загрязнением атмосферы электростанциями, транспортом и промышленными предприятиями.

Все практические занятия делят на разделы, которые формируют представление по вопросам надежности в промышленности и закрепляют теоретический материал посредством решения задач. Решение задач направлено на закрепление теоретического материала. Задачи выдает преподаватель на практических занятиях в соответствии с графиком учебного процесса. Обсуждение основных вопросов дисциплины на практических занятиях позволит сформировать понимание проблем по вопросам надежности, а также наметить пути их решения. Данный вид работы необходим для овладения компетенциями, заданными в образовательном стандарте при подготовке специалиста высокого уровня.

**Приложение Б
(обязательное)**

**Технологическая карта
учебного модуля «Экология и экологические вопросы энергетики»
семестр 4, ЗЕТ- 6, вид аттестации - экзамен, акад.часов 216, баллов рейтинга 300**

№ и наименование раздела учебного модуля	№ сем.	Трудоемкость, ак.час					Форма текущего контроля успев. (в соотв. с паспортом ФОС)	Макси м. кол- во баллов рейти нга
		Аудиторные занятия				СРС		
		ЛЕК	ПЗ	ЛР	АСР С			
УЭМ - Экология и экологические вопросы энергетики	4	36	54	--	18	90		250
1) УЭМ1 – Экология								
разделы 1-9, задачи	4	18	27		9	45	Контрольная работа	125
2) УЭМ2 – Экологические вопросы энергетики								
разделы 10-8, задачи	4	18	27		9	45	Контрольная работа	125
Экзамен								50
Итого:	4	36	54	--	18	90		300

Критерии оценки качества освоения студентами дисциплины в соответствии с Фондом Оценочных Средств:

- оценка «удовлетворительно» – 150 – 209 баллов
- оценка «хорошо» – 210 – 269 баллов
- оценка «отлично» – 270 – 300 баллов

Приложение В
(обязательное)
Карта учебно-методического обеспечения

Модуля: Экология и экологические вопросы энергетики

Направление – 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Формы обучения - дневная

Курс – 2, Семестр - 4

Часов: всего - 216, лекций - 36, практ. зан. - 54, лаб. раб. - нет, СРС и виды индивидуальной работы (курсовая работа, КП) - 126

Обеспечивающая кафедра – ПРЭН

Таблица А.1- Обеспечение модуля учебными изданиями

Библиографическое описание* издания (автор, наименование, вид, место и год издания, кол. стр.)	Кол. экз. в библ. НовГУ	Наличие в ЭБС
1.Коробкин В.И. Экология: Учеб. для вузов. – Ростов н/Д: Феникс, 2010, 2009, 2007, 2006. – 601с.	11	
2.Николайкин Н.И. Экология: Учеб. для вузов. – М.: Дрофа, 2008, 2006, 2005. – 622с.	8	
3.Хван Т. А. Экология. Основы рационального природопользования : учеб. пособие: для вузов / Т.А.Хван, М.В.Шинкина. – 5-е изд., перераб. и доп. – М. : Юрайт, 2011. – 319с.	10	
4.Горелов А.А. Экология: Учеб.: Для вузов. – М.: Академия, 2007, 2006. – 398 с.	18	
5.Делягин Г.Н., Лебедев В.И. Теплогенерирующие установки: Учебник для вузов-М.: БАСТЕТ, 2010.-622с.	5	
Сидельковский Л.Н. Котельные установки промышленных предприятий: Учебник для вузов. - 4-е изд., репринт. - М.: БАСТЕТ, 2009. - 52с.: ил. - Библиогр.: с.520-521. - Указ.: 521-522.		20
Учебно-методические издания		
1.Рабочая программа «Экология и экологические вопросы энергетики»		
2.Экология: метод.указания/сост.: И.А.Кузьмина (и др.); Новгород.гос.кн-т им.Ярослава Мудрого,– Великий Новгород, 2012.-44с.	10	

--	--	--

Таблица 3 – Дополнительная литература

Библиографическое описание* издания (автор, наименование, вид, место и год издания, кол.стр.)	Кол.экз. в библ. НовГУ	Наличие в ЭБС
1 Сидельковский Л.Н. Котельные установки промышленных предприятий: Учебник для вузов. - 4-е изд., репринт. - М.: БАСТЕТ, 2009. - 52с.: ил. - Библиогр.: с.520-521. - Указ.: 521-522.	20	
2		
3		

Действительно для учебного года 2017 / 2018

Зав. кафедрой ПРЭН _____ И.В. Швецов

подпись

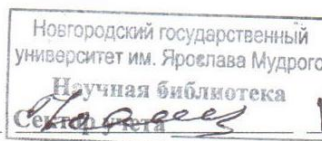
И.О.Фамилия

“01”марта 2017 г.

СОГЛАСОВАНО

НБ НовГУ:

г. Библиотек



Калинина Н.А.

должность

расшифровка

подпись

Примечания:

- 1 Карта учебно-методического обеспечения (УМО) составляется совместно для модуля всех форм обучения;
 - 2 Название модуля берется из рабочего учебного плана текущего учебного года;
 - 3 В таблицу 1 входят не более пяти изданий основной литературы:
 - учебники и учебные пособия с грифом Минобразования или других органов исполнительной власти РФ;
 - учебные издания НовГУ, допущенные к использованию Ученым советом, конспект лекций;
 - не старше сколько лет должны быть издания, определяется конкретным ФГОС (если там это прописано)
 - 4 В раздел «Учебно-методические издания» входят:
 - рабочая программа модуля с обязательными приложениями;
 - учебно-методические издания НовГУ и/или других вузов, если они разрешены Ученым советом института к использованию в учебном процессе в НовГУ;
 - 5 В таблицу 2 входят:
 - необходимые комплекты лицензионного программного обеспечения;
 - рекомендуемые интернет-ресурсы.
 - 6 В таблицу 3 входит дополнительная литература, которая присутствует в ЭБС и библиотеке НовГУ
- Таблица 3 добавлена в соответствии с ФГОС и приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 06.07.2015г. № 667 «Об утверждении форм сведений о реализации ОП, заявленных для государственной аккредитации образовательной деятельности» (Раздел 4. Сведения о библиотечном и информационном обеспечении основной образовательной программы)

КОМПЛЕКТ ЗАДАЧ для контрольных работ по темам

Задачи для контроля знаний по дисциплине «Экология и экологические вопросы энергетики»

Тема 1

1.1. Температура воздуха 28 °С. Его относительная влажность N . Определить точку росы, если барометрическое давление составляет 700 мм рт.ст.

1.2. Относительная влажность воздуха равна 75%, его температура t , атмосферное давление составляет 760 мм рт. ст. Найти температуру мокрого термометра.

1.3. Даны показания сухого и мокрого термометров t_s и t_m . Какова относительная влажность воздуха, если атмосферное давление составляет 745 мм рт.ст.

Тема 2

2.1. По условиям предыдущей задачи определить температуру на внутренней поверхности t_v этого ограждения.

2.2. По условиям предыдущей задачи сравнить температуру на внутренней поверхности этого ограждения с температурой точки росы.

2.3. По условиям предыдущей задачи определить температуру внутренней поверхности ограждения в наружном углу $t_{v,u}$ и сравнить ее с температурой точки росы.

Тема 3

3.1. Определите тепlopоступления в помещение Q_Я изб в теплый период, если назначение помещения – мастерская, количество людей – 5 чел, ориентация окон – южная, площадь остекления $F_{ост}$, светильники диффузного света с люминесцентными лампами, площадь помещения – 20 м². В мастерской расположены два токарных станка мощностью 1 кВт и один фрезерный мощностью 1,5 кВт. Объект расположен в городе N.

3.2. Определите тепlopоступления в помещение Q_П изб в теплый период, если назначение помещения – производственный цех, количество людей – 25 чел, ориентация окон – Ю-З, площадь остекления 10 м², светильники диффузного света с люминесцентными лампами, площадь помещения – 75 м². В цехе расположены 10 токарных станков мощностью 1 кВт и шесть фрезерных мощностью 1,5 кВт. Объект расположен в городе N.

3.3. Определите газопоступления M_г на закрытой стоянке на N легковых автомобилей.

Тема 4

4.1. Определить потребный воздухообмен L , м³/ч в помещении размером 155653 м, если в ней находятся n человек. Назначение помещения – учебная аудитория.

4.2. В помещении испаряется вода в количестве M_{вл}, кг/ч. Температуры наружного и внутреннего воздуха соответственно равны 10 °С и 20 °С, Относительная влажность наружного воздуха равна относительной влажности внутреннего воздуха и составляет 60%. Определить потребный воздухообмен системы общеобменной вентиляции L , м³/ч, если барометрическое давление составляет 760 мм рт.ст.

4.3. В помещении объемом 10000 м³ реализуется общеобменная вентиляция с кратностью 3 ч–1. Определить потребный воздухообмен L , м³/ч.

Тема 5

5.1. Определить расход воздуха L , м³/ч через вытяжной шкаф и высоту трубы при естественной вытяжке h , м. Высота открытого проема шкафа составляет 0,3 м; его площадь – 0,1 м²; конвективный тепловой поток от источников тепловыделения составляет 2 кВт; диаметр вытяжной трубы – d ; температура воздуха внутри помещения составляет 22 °С; внутри шкафа – t_2 , °С.

5.2. Определить расход воздуха L , м³/ч, удаляемый вытяжным зонтом и высоту трубы при естественной вытяжке h , м. Расстояние от нагретой поверхности до воздухоприемного сечения зонта составляет 0,5 м; площадь воздухоприемного сечения зонта – 0,15 м²; конвективный тепловой поток от источников тепловыделения составляет 0,5 кВт; диаметр вытяжной трубы принять равным 0,2 м; температура воздуха в помещении составляет 20 °С; внутри зонта – t_2 , °С.

5.3. Определить объемный расход воздуха L , м³/с, удаляемого бортовым отсосом без сдува от ванны травления серной кислоты, установленной у стены. Температуру раствора в ванне принять $T_{ж}$, К; температура воздуха в помещении составляет 20 °С; ширина ванны составляет 0,9 м; длина ванны – l , м.

Тема 6

6.1. Выполнить аэродинамический расчет вытяжной системы вентиляции, включающей магистраль, состоящую из двух участков с длинами 10 м и 2 м соответственно и ответвления длиной 6 м. Объемный расход воздуха на первом участке составляет 400 м³/ч, в ответвлении – 600 м³/ч. Местные сопротивления: 1-й участок – одна жалюзийная решетка и колено 90°; 2-й участок – тройник прямоугольный; ответвление – одна жалюзийная решетка. Принять расчетную скорость равной 7 м/с.

6.2. Определить потери давления на трение в круглом воздуховоде $\Delta p_{тр}$, Па, длиной 25 м; диаметром d , мм, если объемный расход воздуха составляет 1500 м³/ч.

6.3. Определить потери в местных сопротивлениях $\Delta p_{м}$, Па, приточной вентсистемы, если расход воздуха составляет L , м³/ч; диаметр – d , мм. Местные сопротивления включают: три жалюзийные решетки, колено 120°, тройник.

Тема 7

7.1. Подобрать фильтр для приточной системы вентиляции, если объемный расход воздуха в системе составляет 600 м³/ч.

7.2. Подобрать фильтр для приточной системы вентиляции, если объемный расход воздуха в системе составляет L , м³/ч.

7.3. Подобрать вентилятор марки Ц4-70 для приточной системы вентиляции, если объемный расход воздуха в системе составляет 650 м³/ч, суммарные потери давления – 4,98 кгс/м².

Тема 8

8.1. Рассчитать воздуховод равномерной раздачи с постоянным диаметром 300 мм с выпуском воздуха через щель переменной по длине воздуховода ширины. Расход воздуха в начальном сечении – 10 000 м³/ч; длина воздуховода – l , м; абсолютная шероховатость стенок составляет 0,1 мм. Скорость воздуха на выходе из щели принять равной 7 м/с; коэффициент местного сопротивления выхода принять равным 2,0.

8.2. Рассчитать воздуховод равномерного всасывания с постоянным поперечным сечением 800 x 800 мм. Расход удаляемого воздуха – L , м³/ч; длина воздуховода составляет 15 м; абсолютная шероховатость стенок составляет 0,1 мм. Коэффициент местного сопротивления входа принять равным 1,5.

8.3. Рассчитать воздуховод равномерного всасывания с постоянным поперечным сечением 200 x 400 мм. Расход удаляемого воздуха – 3000 м³/ч; длина воздуховода составляет 5 м; абсолютная шероховатость стенок составляет 0,1 мм. Коэффициент местного сопротивления входа принять равным 1,5.

Тема 9

9.1. Рассчитать параметры периодически действующей воздушной завесы с нижней подачей воздуха для ворот высотой $H_{пр}$, м. Ширина ворот составляет 3,2 м. Температура наружного воздуха составляет –35°С; температура внутреннего воздуха составляет 20°С;

скорость ветра равна 5,3 м/с; высота здания составляет 12 м. Завеса с внутренним воздухозабором из рабочей зоны; угол наклона щели принять 30° . Ширину щели в первом приближении принять равной 0,15 м.

9.2. Условия те же, что и в задаче 1, но завеса с наружным воздухозабором.

9.3. Рассчитать параметры периодически действующей воздушной завесы с боковой односторонней подачей воздуха для ворот высотой 3 м и шириной $B_{пр}$, м. Температура наружного воздуха составляет -30°C ; температура внутреннего воздуха составляет 15°C ; Максимальная разность давления составляет 20 Па. Завеса с внутренним воздухозабором из рабочей зоны; угол наклона щели принять 30° . Ширину щели в первом приближении принять равной 0,05 м.

