

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Набережночелнинский институт (филиал)
Автомобильное отделение



Утверждаю

Первый заместитель директора
НЧИ КФУ Симонова Л. А.



_____ 20__ г.

подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Специальные главы экологии Б1.В.ДВ.01.01

Направление подготовки: 13.04.03 - Энергетическое машиностроение

Профиль подготовки: Двигатели внутреннего сгорания

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2019

Автор(ы): Дмитриев С.В.

Рецензент(ы): Кулаков А.Т.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Валеев Д. Х.

Протокол заседания кафедры No ____ от " ____ " _____ 20__ г.

Учебно-методическая комиссия Высшей инженерной школы (Автомобильное отделение) (Набережночелнинский институт (филиал)):

Протокол заседания УМК No ____ от " ____ " _____ 20__ г.

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
 - 4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)
 - 4.2. Содержание дисциплины
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
 - 6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения
 - 6.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания
 - 6.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы
 - 6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
 - 7.1. Основная литература
 - 7.2. Дополнительная литература
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)
12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Программу дисциплины разработал(а)(и) профессор, д.н. (профессор) Дмитриев С.В. (Кафедра автомобилей, автомобильных двигателей и дизайна, Автомобильное отделение), SVDmitriev@kpfu.ru

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Выпускник, освоивший дисциплину, должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-3	Способен использовать современные технологии проектирования для разработки конкурентоспособных энергетических установок с прогрессивными показателями качества

Выпускник, освоивший дисциплину:

Должен знать:

- об энергосбережении и экологии в энергетическом машиностроении;
- о термодинамических идеальных и технически реализуемых тепловых схемах;

Должен уметь:

- использовать пакеты прикладных программ для расчета параметров и выбора энергетических установок;

Должен владеть:

- принципами рационального управления энергетическими установками в профессиональной сфере;

Должен демонстрировать способность и готовность:

демонстрировать полученные знания в практической деятельности

2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел "Б1.В.ДВ.01.01 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 13.04.03 "Энергетическое машиностроение (Двигатели внутреннего сгорания)" и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 1 курсе в 2 семестре.

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных(ые) единиц(ы) на 144 часа(ов).

Контактная работа - 44 часа(ов), в том числе лекции - 8 часа(ов), практические занятия - 36 часа(ов), лабораторные работы - 0 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 64 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 36 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен во 2 семестре.

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Современное состояние и перспективные методы использования новых природных					

источников энергии

2

2

0

0

12

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
2.	Тема 2. Выбор эффективных теплотехнических принципов организации рабочего процесса;	2	1	0	0	12
3.	Тема 3. Топливные элементы	2	1	9	0	10
4.	Тема 4. Двигатели внутреннего сгорания с адаптивным рабочим процессом; рабочие процесс HCCI;	2	2	9	0	10
5.	Тема 5. Двигатели с управляемыми фазами газораспределения; современные методы совместного управления топливоподачей и воздухообеспечением	2	1	9	0	10
6.	Тема 6. Современные топливные системы; экологические проблемы энергетического машиностроения	2	1	9	0	10
	Итого		8	36	0	64

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Современное состояние и перспективные методы использования новых природных источников энергии

Обзор перспектив использования новых природных источников энергии: ветроэнергетических станций, солнечных станций, топливных элементов экологически безопасных двигателей. Основные недостатки традиционных источников энергии: загрязнение атмосферы вредными компонентами выхлопных газов двигателей внутреннего сгорания и теплоэлектростанций. Глобальное потепление, опасность загрязнения радиоактивными отходами атомных электростанций.

Тема 2. Выбор эффективных теплотехнических принципов организации рабочего процесса;

Основы выбора эффективных теплотехнических принципов организации рабочего процесса. Совершенствование процесса сгорания топлив с целью уменьшения выбросов окиси углерода, несгоревших углеводородов, окислов азота, сажи в отработавших газах. Повышение коэффициента полезного действия теплоэнергетических установок, использование безтопливных технологий получения энергии.

Тема 3. Топливные элементы

Конструктивные особенности топливных элементов.

Преимущества топливных элементов: высокая эффективность, бесшумность, экологическая безопасность, независимость от энергосетей (автономность), удобные формы получаемой электроэнергии и теплоты, простота обслуживания, отсутствие подвижных частей, высокая надежность.

Недостатки топливных элементов: относительно высокая стоимость.

Тема 4. Двигатели внутреннего сгорания с адаптивным рабочим процессом; рабочие процесс HCCI;

Особенности рабочего процесса двигателя HCCI. Обеспечение гомогенной топливо-воздушной смеси. Самовоспламенение топливо-воздушной смеси при сжатии. Сгорание при относительно низкой температуре. Объемное сгорание топливо-воздушной смеси при множественности очагов самовозгорания. Значительное снижение количества вредных компонентов выхлопных газов.

Тема 5. Двигатели с управляемыми фазами газораспределения; современные методы совместного управления топливоподачей и воздухообеспечением

Конструктивные отличия различных механизмов управления фазами газораспределения. Процесс сгорания и причины образования в отработавших газах сажи, окиси углерода, окислов азота, несгоревших углеводородов. Оценка токсичности отработавших газов. Весовое содержание в отработавших газах i-го компонента. Условная токсичность отработавших газов. Система рециркуляции отработавших газов. Нейтрализация отработавших газов. Термические нейтрализаторы. Уменьшение токсичности изменением угла опережения зажигания, впрыскивания топлива. Совершенствование смесеобразования. Влияние фаз механизма газораспределения на токсичность отработавших газов.

Тема 6. Современные топливные системы; экологические проблемы энергетического машиностроения

Особенности конструкции современных топливных систем. Влияние фаз механизма газораспределения на токсичность отработавших газов двигателей внутреннего сгорания. Совершенствование смесеобразования, система впрыска бензина. Совершенствование смесеобразования расслоением заряда. Нормирование выбросов вредных веществ с отработавшими газами. Гибридные схемы энергетических установок. Системы аккумулирования энергии. Аккумуляторы энергии.

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 5 апреля 2017 года №301).

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-996ин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений".

Положение от 29 декабря 2018 г. № 0.1.1.67-08/328 "О порядке проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Положение № 0.1.1.67-06/241/15 от 14 декабря 2015 г. "О формировании фонда оценочных средств для проведения текущей, промежуточной и итоговой аттестации обучающихся федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Положение № 0.1.1.56-06/54/11 от 26 октября 2011 г. "Об электронных образовательных ресурсах федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Регламент № 0.1.1.67-06/66/16 от 30 марта 2016 г. "Разработки, регистрации, подготовки к использованию в учебном процессе и удаления электронных образовательных ресурсов в системе электронного обучения федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Регламент № 0.1.1.67-06/11/16 от 25 января 2016 г. "О балльно-рейтинговой системе оценки знаний обучающихся в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Регламент № 0.1.1.67-06/91/13 от 21 июня 2013 г. "О порядке разработки и выпуска учебных изданий в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

6.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения

Этап	Форма контроля	Оцениваемые компетенции	Темы (разделы) дисциплины
Семестр 2			
	<i>Текущий контроль</i>		
1	Устный опрос	ПК-3	1. Современное состояние и перспективные методы использования новых природных источников энергии
2	Контрольная работа	ПК-3	2. Выбор эффективных теплотехнических принципов организации рабочего процесса;

Этап	Форма контроля	Оцениваемые компетенции	Темы (разделы) дисциплины
3	Реферат	ПК-3	1. Современное состояние и перспективные методы использования новых природных источников энергии 2. Выбор эффективных теплотехнических принципов организации рабочего процесса; 3. Топливные элементы 4. Двигатели внутреннего сгорания с адаптивным рабочим процессом; рабочие процесс HCCI; 5. Двигатели с управляемыми фазами газораспределения; современные методы совместного управления топливоподачей и воздухообменом 6. Современные топливные системы; экологические проблемы энергетического машиностроения
	Экзамен	ПК-3	

6.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
Семестр 2					
Текущий контроль					
Устный опрос	В ответе качественно раскрыто содержание темы. Ответ хорошо структурирован. Прекрасно освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован высокий уровень понимания материала. Превосходное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Основные вопросы темы раскрыты. Структура ответа в целом адекватна теме. Хорошо освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован хороший уровень понимания материала. Хорошее умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Тема частично раскрыта. Ответ слабо структурирован. Понятийный аппарат освоен частично. Понимание отдельных положений из материала по теме. Удовлетворительное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Тема не раскрыта. Понятийный аппарат освоен неудовлетворительно. Понимание материала фрагментарное или отсутствует. Неумение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	1
Контрольная работа	Правильно выполнены все задания. Продемонстрирован высокий уровень владения материалом. Проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Правильно выполнена большая часть заданий. Присутствуют незначительные ошибки. Продемонстрирован хороший уровень владения материалом. Проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьезные ошибки. Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены менее чем наполовину. Продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	2
Реферат	Тема раскрыта полностью. Продемонстрировано превосходное владение материалом. Используются надлежащие источники в нужном количестве. Структура работы соответствует поставленным задачам. Степень самостоятельности работы высокая.	Тема в основном раскрыта. Продемонстрировано хорошее владение материалом. Используются надлежащие источники. Структура работы в основном соответствует поставленным задачам. Степень самостоятельности работы средняя.	Тема раскрыта слабо. Продемонстрировано удовлетворительное владение материалом. Используются источники и структура работы частично соответствуют поставленным задачам. Степень самостоятельности работы низкая.	Тема не раскрыта. Продемонстрировано неудовлетворительное владение материалом. Используются источники недостаточны. Структура работы не соответствует поставленным задачам. Работа несамостоятельна.	3

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
Экзамен	Обучающийся обнаружил всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой дисциплины, усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявил творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.	Обучающийся обнаружил полное знание учебно-программного материала, успешно выполнил предусмотренные программой задания, усвоил основную литературу, рекомендованную программой дисциплины, показал систематический характер знаний по дисциплине и способен к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.	Обучающийся обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой дисциплины, допустил погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.	Обучающийся обнаружил значительные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий и не способен продолжить обучение или приступить по окончании университета к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.	

6.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Семестр 2

Текущий контроль

1. Устный опрос

Тема 1

1. Понятие энергии и энергетики. Тенденции и прогнозы их развития..
2. Современное состояние и перспективные методы использования новых природных источников энергии;
3. Двигатели внутреннего сгорания. Дизельные двигатели.
4. Двигатели внутреннего сгорания Роторные двигатели.
5. Двигатели внутреннего сгорания. Газотурбинные установки.
6. Двигатели внутреннего сгорания с адаптивным рабочим процессом; рабочие процесс HCCI;
7. Двигатели с управляемыми фазами газораспределения; современные методы совместного управления топливоподачей и воздухообеспечением
8. Эксплуатационные характеристики силовой установки
9. Усовершенствованная газотурбинная установка.
10. Силовая установка внутреннего сгорания.
11. Современные топливные системы.
12. Комбинированная и бинарная установки. Утилизация избыточной теплоты.
13. Гибридные схемы энергетических установок.
14. Системы аккумулирования энергии. Аккумуляторы энергии.
15. Топливные элементы
16. Экологические проблемы энергетического машиностроения

2. Контрольная работа

Тема 2

Контрольная работа ♦ 1.

Тема: Топливные элементы

Содержание занятия: Изучение особенностей конструкции топливных элементов

Объем в часах - 3 час.

Контрольная работа ♦ 2.

Тема: Преимущества топливных элементов в сравнении с аккумуляторами

Содержание занятия: Сравнительный анализ экологических характеристик топливных элементов и аккумуляторов

Объем в часах - 4 час.

Контрольная работа ♦ 3.

Тема: Конструктивные возможности ДВС к выполнению экологических требований в условиях эксплуатации.

Содержание занятия: Изучение особенностей конструкции ДВС, влияющих на его экологические характеристики.

Объем в часах - 4 час.

Контрольная работа ♦ 4.

Тема: Двигатели внутреннего сгорания, адаптированные к экологическим требованиям в условиях эксплуатации.

Содержание занятия: Изучение особенностей конструкции ДВС и его экологические характеристики.

Объем в часах - 4 час.

Контрольная работа ♦ 5.

Тема: Двигатели внутреннего сгорания с адаптивным рабочим процессом НСЦИ

Содержание занятия: Изучение особенностей конструкции ДВС с рабочим процессом НСЦИ.

Объем в часах - 4 час.

Контрольная работа ♦ 6

Тема: Двигатели с управляемыми фазами газораспределения.

Содержание занятия: Изучение особенностей конструкции ДВС с управляемыми фазами ГРМ

Объем в часах - 4 час.

Контрольная работа ♦ 7

Тема: Современные методы совместного управления топливоподачей и воздухообеспечением

Содержание занятия: Изучение особенностей конструкции ДВС с совместным управлением топливоподачей и воздухообеспечением.

Объем в часах - 4 час.

Контрольная работа ♦ 8

Тема: Современные топливные системы

Содержание занятия: Изучение особенностей конструкции топливных систем

Объем в часах - 3 час.

Контрольная работа ♦ 9

Тема: Современные энергетические установки с применением ДВС

Содержание занятия: Изучение особенностей конструкции гибридных энергетических установок

Объем в часах - 3 час.

Контрольная работа ♦ 10

Тема: Обеспечение экологических требований к работе энергетических установок с применением ДВС.

Содержание занятия: Изучение характеристик ДВС, влияющих на экологические показатели энергетических установок.

Объем в часах - 3 час.

3. Реферат

Темы 1, 2, 3, 4, 5, 6

1. Современные топливные системы.
2. Топливные элементы.
3. Влияние теплоэнергетики на окружающую среду.
4. Аккумуляторы энергии.
5. Современное состояние использования новых источников энергии.
6. Двигатели с управляемыми фазами газораспределения.
7. Современные методы совместного управления топливоподачей и воздухообеспечением.
8. Рекуперация энергии и экология.
9. Энергетические ресурсы Земли и перспективы их использования.
10. Бестопливная энергетика.

Экзамен

Вопросы к экзамену:

1. Бензины как топливо для ДВС. Основные требования.
2. Дизельные топлива для ДВС. Основные требования.
3. Процесс сгорания и причины образования сажи в отработавших газах ДВС.
4. Процесс сгорания и причины образования окиси углерода в отработавших газах
5. Процесс сгорания и причины образования несгоревших углеводородов в отработавших газах.
6. Процесс сгорания и причины образования окислов азота в отработавших газах.
7. Оценка токсичности отработавших газов. Весовое содержание в отработавших газах i-того компонента.
8. Условная токсичность отработавших газов.

9. Методы оценки автомобилей и двигателей по токсичности отработавших газов.
10. Удельная массовая интенсивность выброса i-то?го компонента отработавших газов.
11. Система рециркуляции отработавших газов.
12. Нейтрализация отработавших газов. Термические нейтрализаторы
13. Уменьшение токсичности изменением угла опережения зажигания, впрыскивания топлива.
14. Влияние состава смеси на токсичность отработавших газов ДВС.
15. Совершенствование смесеобразования. Система впрыска бензина.
16. Циклы испытаний ДВС на токсичность отработавших газов.
17. Влияние фаз МГР на токсичность отработавших газов.
18. Совершенствование смесеобразования расслоением заряда.
19. Нормирование выбросов вредных веществ с отработавшими газами.
20. Современные топливные системы.
21. Комбинированная и бинарная установки. Утилизация избыточной теплоты.
22. Гибридные схемы энергетических установок.
23. Системы аккумулирования энергии. Аккумуляторы энергии.
24. Топливные элементы
25. Экологические проблемы энергетического машиностроения

6.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

В КФУ действует балльно-рейтинговая система оценки знаний обучающихся. Суммарно по дисциплине (модулю) можно получить максимум 100 баллов за семестр, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов.

Для зачёта:

56 баллов и более - "зачтено".

55 баллов и менее - "не зачтено".

Для экзамена:

86 баллов и более - "отлично".

71-85 баллов - "хорошо".

56-70 баллов - "удовлетворительно".

55 баллов и менее - "неудовлетворительно".

Форма контроля	Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	Этап	Количество баллов
Семестр 2			
Текущий контроль			
Устный опрос	Устный опрос проводится на практических занятиях. Обучающиеся выступают с докладами, сообщениями, дополнениями, участвуют в дискуссии, отвечают на вопросы преподавателя. Оценивается уровень домашней подготовки по теме, способность системно и логично излагать материал, анализировать, формулировать собственную позицию, отвечать на дополнительные вопросы.	1	10
Контрольная работа	Контрольная работа проводится в часы аудиторной работы. Обучающиеся получают задания для проверки усвоения пройденного материала. Работа выполняется в письменном виде и сдаётся преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме работы, аналитические способности, владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий.	2	20
Реферат	Обучающиеся самостоятельно пишут работу на заданную тему и сдают преподавателю в письменном виде. В работе производится обзор материала в определённой тематической области либо предлагается собственное решение определённой теоретической или практической проблемы. Оцениваются проработка источников, изложение материала, формулировка выводов, соблюдение требований к структуре и оформлению работы, своевременность выполнения. В случае публичной защиты реферата оцениваются также ораторские способности.	3	20
Экзамен	Экзамен нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Экзамен проводится в устной или письменной форме по билетам, в которых содержатся вопросы (задания) по всем темам курса. Обучающемуся даётся время на подготовку. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий.		50

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

7.1 Основная литература:

1. Ветошкин А. Г. Основы процессов инженерной экологии. Теория, примеры, задачи. + CD [Электронный ресурс] : учебное пособие для ВПО / А. Г. Ветошкин. - Санкт-Петербург : Лань, 2014. - Санкт-Петербург : Лань', 2014. - ISBN 978-5-8114-1525-0. - Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=45924.
2. Ясовеев М. Г. Промышленная экология [Электронный ресурс] : учебное пособие / М. Г. Ясовеев. - Москва: ООО 'Научно-издательский центр ИНФРА-М', 2013. - 292 с. - 292 с. - ISBN 978-5-16-006692-9. - Режим доступа: <http://znanium.com/go.php?id=404991..>
3. Брюхань Федор Федорович Графкина Марина Владимировна Сдобнякова Елена Евгеньевна Промышленная экология: Учебник / Ф.Ф. Брюхань, М.В. Графкина, Е.Е. Сдобнякова. - М.: Форум, 2011. - 208 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование). (переплет) ISBN 978-5-91134-478-8 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/208909>

7.2. Дополнительная литература:

1. Обеспечение экологической безопасности и ресурсосбережения транспортных процессов: Учебное пособие / Кораблев Р.А. - Воронеж: ВГЛТУ им. Г.Ф. Морозова, 2014. - 224 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/858310>
2. Акинин Николай Иванович Промышленная экология: принципы, подходы, технические решения: Учебное пособие / Н.И. Акинин. - 2-е изд., испр. и доп. - Долгопрудный: Интеллект, 2011. - 312 с.: 60x90 1/16. (переплет) ISBN 978-5-91559-073-0, 1500 экз. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/374683>
3. Экологическая энциклопедия. А - Г / В.И. Данилов-Данильян, К.С. Лосев. - М.: Энциклопедия, НИЦ ИНФРА-М, 2008. - 416 с.: 84x108 1/16 ISBN 978-5-94802-028-0 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/542717>
4. Системы безопасности автомобилей: Учебное пособие / Савич Е.Л., Капустин В.В. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2019. - 445 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат) (Переплет 7БЦ) ISBN 978-5-16-011868-0 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/1023179>

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

- Казанский (Приволжский) Федеральный университет - www.kpfu.ru
Технический журнал "Автомобильная промышленность" - www.mashin.ru/eshop/journals/avtomobilnaya_promyshlennost
Технический журнал "Вестник машиностроения" - www.mashin.ru/eshop/journals/vestnik_mashinostroeniya
ЭБС ZNANIUM.COM - <http://znanium.com>
ЭБС Издательства Лань - <http://e.lanbook.com>
ЭБС Консультант студента - www.studentlibrary.ru
ЭБС Университетская библиотека online - <http://biblioclub.ru>

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	Важным условием освоения теоретических знаний является ведение конспектов лекций, овладение научной терминологией. Материалы лекционных курсов следует своевременно подкреплять проработкой соответствующих разделов в учебниках, учебных пособиях, научных статьях и монографиях, справочниках. Дополнительная проработка изучаемого материала проводится на семинарских занятиях, в ходе которых студенты подробно анализируют основные составляющие изучаемой темы. В ходе доклада или диалога с преподавателем рассматривается содержание основных тем курс, обсуждаются последние публикации по изучаемым проблемам.

Вид работ	Методические рекомендации
практические занятия	<p>Студентам следует:</p> <ul style="list-style-type: none">- приносить с собой рекомендованную преподавателем литературу к конкретному занятию;- до очередного практического занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующий теме занятия;- при подготовке к практическим занятиям следует обязательно использовать не только лекции, учебную литературу, но и нормативно-правовые акты и материалы правоприменительной практики;- теоретический материал следует соотносить с правовыми нормами, так как в них могут быть внесены изменения, дополнения, которые не всегда отражены в учебной литературе;- в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении при решении задач, заданных для самостоятельного решения;- в ходе семинара давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов;- на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций), в случае затруднений обращаться к преподавателю.
самостоятельная работа	<p>Самостоятельная работа студентов включает в себя выполнение различного рода заданий, которые ориентированы на более глубокое усвоение материала изучаемой дисциплины. По каждой теме учебной дисциплины студентам предлагается перечень заданий для самостоятельной работы. К выполнению заданий для самостоятельной работы предъявляются следующие требования: задания должны выполняться самостоятельно и представляться в установленный срок, а также соответствовать установленным требованиям по оформлению.</p>
реферат	<p>Реферат ? письменная работа объемом 8?10 страниц. Это краткое и точное изложение сущности какого-либо вопроса, темы. Тему реферата студент выбирает из предложенных преподавателем или может предложить свой вариант. В реферате нужны развернутые аргументы, рассуждения, сравнения. Содержание темы излагается объективно от имени автора. Функции реферата. Информативная, поисковая, справочная, сигнальная, коммуникативная. Степень выполнения этих функций зависит от содержательных и формальных качеств реферата и для каких целей их использует. Требования к языку реферата. Должен отличаться точностью, краткостью, ясностью и простотой. Структура реферата. 1. Титульный лист (заполняется по единой форме, см. приложение 1). 2. Оглавление (на отдельной странице). Указываются названия всех разделов (пунктов плана) реферата и номера страниц, указывающие начало этих разделов в тексте реферата. 3. Введение. Аргументируется актуальность исследования, т.е. выявляется практическое и теоретическое значение данного исследования. Далее констатируется, что сделано в данной области предшественниками, перечисляются положения, которые должны быть обоснованы. Обязательно формулируются цель и задачи реферата. 4. Основная часть. Подчиняется собственному плану, что отражается в разделении текста на главы, параграфы, пункты. План основной части может быть составлен с использованием различных методов группировки материала. В случае если используется чья-либо неординарная мысль, идея, то обязательно нужно сделать ссылку на того автора, у кого взят данный материал. 5. Заключение. Последняя часть научного текста. В краткой и сжатой форме излагаются полученные результаты, представляющие собой ответ на главный вопрос исследования. 6. Приложение. Может включать графики, таблицы, расчеты. 7. Библиография (список литературы). Указывается реально использованная для написания реферата литература. Названия книг располагаются по алфавиту с указанием их выходных данных. Реферат должен быть оформлен согласно общим требованиям к построению, содержанию и оформлению. При проверке реферата оцениваются: знание фактического материала, усвоение общих представлений, понятий, идей; характеристика реализации цели и задач исследования; степень обоснованности аргументов и обобщений; качество и ценность полученных результатов; использование литературных источников; культура письменного изложения материала; культура оформления материалов работы.</p>

Вид работ	Методические рекомендации
устный опрос	Самостоятельная работа студентов включает подготовку к устному опросу на семинарских занятиях. Для этого студент изучает лекции, основную и дополнительную литературу, публикации, информацию из Интернет-ресурсов. Тема и вопросы к семинарским занятиям, вопросы для самоконтроля содержатся в рабочей учебной программе и доводятся до студентов заранее. Эффективность подготовки студентов к устному опросу зависит от качества ознакомления с рекомендованной литературой. Для подготовки к устному опросу, блиц-опросу студенту необходимо ознакомиться с материалом, посвященным теме семинара, в учебнике или другой рекомендованной литературе, записях с лекционного занятия, обратить внимание на усвоение основных понятий дисциплины, выявить неясные вопросы и подобрать дополнительную литературу для их освещения, составить тезисы выступления по отдельным проблемным аспектам. В среднем, подготовка к устному опросу по одному семинарскому занятию занимает от 2 до 4 часов в зависимости от сложности темы и особенностей организации студентом своей самостоятельной работы.
контрольная работа	Контрольная работа выполняется студентами на основе самостоятельного изучения рекомендованной литературы, с целью систематизации, закрепления и расширения теоретических знаний, развития творческих способностей студентов, овладения навыками самостоятельной работы с научной, научно-методической, нормативно-правовой литературой, формирования умений анализировать и отвечать на вопросы, поставленные темой работы, делать выводы на основе проведенного анализа. Работы приобщают также студентов к научно-исследовательской деятельности, играют важную роль в их профессиональной подготовке.
экзамен	Изучение дисциплины завершается экзаменом. Подготовка к экзамену способствует закреплению, углублению и обобщению знаний, получаемых, в процессе обучения, а также применению их к решению практических задач. Готовясь к экзамену, студент ликвидирует имеющиеся пробелы в знаниях, углубляет, систематизирует и упорядочивает свои знания. На экзамене студент демонстрирует то, что он приобрел в процессе обучения по конкретной учебной дисциплине.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Освоение дисциплины "Специальные главы экологии" предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows Professional 7 Russian

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 2010 Professional Plus Russian

Браузер Mozilla Firefox

Браузер Google Chrome

Adobe Reader XI

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "БиблиоРоссика", доступ к которой предоставлен обучающимся. В ЭБС "БиблиоРоссика" представлены коллекции актуальной научной и учебной литературы по гуманитарным наукам, включающие в себя публикации ведущих российских издательств гуманитарной литературы, издания на английском языке ведущих американских и европейских издательств, а также редкие и малотиражные издания российских региональных вузов. ЭБС "БиблиоРоссика" обеспечивает широкий законный доступ к необходимым для образовательного процесса изданиям с использованием инновационных технологий и соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, учебно-методические комплексы, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "Консультант студента", доступ к которой предоставлен обучающимся. Многопрофильный образовательный ресурс "Консультант студента" является электронной библиотечной системой (ЭБС), предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Полностью соответствует требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования к комплектованию библиотек, в том числе электронных, в части формирования фондов основной и дополнительной литературы.

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Освоение дисциплины "Специальные главы экологии" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

Компьютерный класс, представляющий собой рабочее место преподавателя и не менее 15 рабочих мест студентов, включающих компьютерный стол, стул, персональный компьютер, лицензионное программное обеспечение. Каждый компьютер имеет широкополосный доступ в сеть Интернет. Все компьютеры подключены к корпоративной компьютерной сети КФУ и находятся в едином домене.

12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;
- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;

- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:
- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 13.04.03 "Энергетическое машиностроение" и магистерской программе Двигатели внутреннего сгорания .