

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ и ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н.Ельцина»

Уральский энергетический институт

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по науке
А.В. Германенко
_____ 20__ г.




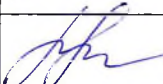
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

***НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЕ ТРЕНДЫ
В ПОРШНЕВРОМ ДВИГАТЕЛЕСТРОЕНИИ***

Перечень сведений о рабочей программе дисциплины	Учетные данные
Программа аспирантуры <i>Турбомашины и поршневые двигатели</i>	Код ПА 2.4.7
Группа специальностей <i>Энергетика и электротехника</i>	Код 2.4
Федеральные государственные требования (ФГТ)	Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 20 октября 2021 г. № 951
Самостоятельно утвержденные требования (СУТ)	Приказ «О введении в действие «Требований к разработке и реализации программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре УрФУ» №315/03 от 31.03.2022

Екатеринбург
2022 г.

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	ФИО	Ученая степень, ученое звание	Должность	Структурное подразделение	Подпись
1	Плотников Леонид Валерьевич	Доктор технических наук, доцент	профессор	Турбины и двигатели	
2	Недошивина Татьяна Анатольевна	Доцент, кандидат технических наук	доцент	Турбины и двигатели	

Рекомендовано учебно-методическим советом института Уральского энергетического

Председатель учебно-методического совета
Протокол № 3 от 16.05.22г.



[Н.В. Гредасова]

Согласовано:

Начальник ОПНПК



[Е.А. Бутрина]

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДИСЦИПЛИНЫ Научно-исследовательские тренды в поршневом двигателестроении

1.1. Аннотация содержания дисциплины

Данная дисциплина рассматривает основные направления развития поршневых двигателей внутреннего сгорания (ДВС). В дисциплине даются сведения о способах повышения технико-экономических и экологических характеристиках ДВС, нетрадиционных конструкциях тепловых двигателей, а также способах оценки их показателей.

При реализации дисциплины модуля используются смешанная технология обучения, проблемное обучение, информационно-коммуникационные технологии, групповая работа, исследовательские методы. В процессе изучения разделов дисциплин активно применяется проблемное обучение, основанное на разборе реальных производственных проблем и поиске их решений.

Компетенции, полученные при изучении модуля, используются в период производственной практики и подготовки диссертации.

1.2. Язык реализации дисциплины – русский.

1.3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины аспирант должен:

Знать:

- особенности устройства и работы ДВС нетрадиционных схем;
- перспективы развития двигателей внутреннего сгорания различных схем и назначений;
- основы рабочих процессов в энергетических установках, аппаратах и машинах.

Уметь:

- выбирать оптимальную схему компоновки различных двигателей в соответствие с назначением энергоустановки;
- обосновывать выбор нетрадиционной схемы работы двигателей с точки зрения технико-экономических показателей;
- рассчитывать отдельные системы двигателей перспективных конструкций и оценивать их эффективность.

Владеть (демонстрировать навыки и опыт деятельности):

- разработкой компоновочных схем двигателей с перспективными технико-экономическими показателями;
- расчетом отдельных систем, узлов и деталей перспективных ДВС и двигателей нетрадиционных схем;
- выбором схемы двигателя нетрадиционной компоновки для энергетической установки.

1.4. Объем дисциплины

№ п/п	Виды учебной работы	Объем дисциплины		Распределение объема дисциплины по семестрам (час.)
		Всего часов	В т.ч. контактная работа (час.)*	
1.	Аудиторные занятия	4	4	4
2.	Лекции	4	4	4
3.	Практические занятия	0	0	0

4.	Самостоятельная работа аспирантов, включая все виды текущей аттестации	104	104	104
5.	Промежуточная аттестация	3	0,25	3
6.	Общий объем по учебному плану, час.	108	4,06	
7.	Общий объем по учебному плану, з.е.	3		

*Контактная работа составляет:

в п/п 2,3, - количество часов, равное объему соответствующего вида занятий;

в п.4 – количество часов, равное сумме объема времени, выделенного преподавателю на консультации в группе (15% от объема аудиторных занятий).

в п.5 – количество часов, равное сумме объема времени, выделенного преподавателю на проведение соответствующего вида промежуточной аттестации одного аспиранта.

2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
PI	Современные проблемы экологии, связанные с ПДВС	Парниковый эффект. Токсичность выхлопных газов ПДВС. Неполнота сгорания. Высокая температура сгорания в рабочем цикле ПДВС.
PII	Проблемы развития ПДВС	Современная нейтрализация отработавших газов двигателя, ее влияние на показатели рабочего процесса ПДВС. Проблемы организации процессов в ПДВС сверхмалых габаритов. Ограничения и требования к процессам, составляющим жизненный цикл ДВС.
PIII	Возможности использования альтернативных топлив и смазки	Возможности и проблемы применения водорода в качестве моторного топлива. Возможности использования угля в качестве топлива. Газификация. Возможности использования этанола. Смазка экологически чистыми и возобновляемыми веществами.
PIV	Концепция перспективного ПДВС	Теоретические возможности предотвращения образования окислов азота в рабочем процессе ПДВС. Возможное решение проблемы парникового эффекта. Биоэнергетика.

3. ОРГАНИЗАЦИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ, САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

3.1. Практические занятия

«не предусмотрено»

3.2. Примерная тематика самостоятельной работы

3.2.1. Примерный перечень тем рефератов (эссе, творческих работ)

«не предусмотрено»

3.2.2. Примерная тематика индивидуальных или групповых проектов

«не предусмотрено»

4. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

4.1. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Применяются утвержденные на кафедре критерии оценивания достижений аспирантов по каждому контрольно-оценочному мероприятию. Система критериев оценивания опирается на три уровня освоения компонентов компетенций: пороговый, повышенный, высокий.

Компоненты компетенций	Признаки уровня освоения компонентов компетенций		
	пороговый	повышенный	высокий
Знания	Аспирант демонстрирует знание-знакомство, знание-копию: узнает объекты, явления и понятия, находит в них различия, проявляет знание источников получения информации, может осуществлять самостоятельно репродуктивные действия над знаниями путем самостоятельного воспроизведения и применения информации.	Аспирант демонстрирует аналитические знания: уверенно воспроизводит и понимает полученные знания, относит их к той или иной классификационной группе, самостоятельно систематизирует их, устанавливает взаимосвязи между ними, продуктивно применяет в знакомых ситуациях.	Аспирант может самостоятельно извлекать новые знания из окружающего мира, творчески их использовать для принятия решений в новых и нестандартных ситуациях.
Умения	Аспирант умеет корректно выполнять предписанные действия по инструкции, алгоритму в известной ситуации, самостоятельно выполняет действия по решению типовых задач, требующих выбора из числа известных методов, в предсказуемо изменяющейся ситуации	Аспирант умеет самостоятельно выполнять действия (приемы, операции) по решению нестандартных задач, требующих выбора на основе комбинации известных методов, в непредсказуемо изменяющейся ситуации	Аспирант умеет самостоятельно выполнять действия, связанные с решением исследовательских задач, демонстрирует творческое использование умений (технологий)
Личностные качества	Аспирант имеет низкую мотивацию учебной деятельности, проявляет безразличное, безответственное отношение к учебе, порученному делу	Аспирант имеет выраженную мотивацию учебной деятельности, демонстрирует позитивное отношение к обучению и будущей трудовой деятельности, проявляет активность.	Аспирант имеет развитую мотивацию учебной и трудовой деятельности, проявляет настойчивость и увлеченность, трудолюбие, самостоятельность, творческий подход.

4.2. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

4.2.1. Перечень примерных вопросов для зачета

1. Задачи эксплуатации.
2. Токсичность выхлопных газов ПДВС.
3. Высокая температура сгорания в рабочем цикле ПДВС.
4. ДВС как источник механической и тепловой энергии. Диапазон мощностей, закрываемый ПДВС.
5. Конкурентоспособность ПДВС в ряду других мобильных автономных источников энергии.
6. Потребность в диапазоне микромошностей. Системы жизнеобеспечения на базе ПДВС.
7. Возможности и проблемы применения водорода в качестве моторного топлива.
8. Возможности использования угля в качестве топлива. Газификация.
9. Возможности использования этанола. Обводненные этанолы.
10. Смазка экологически чистыми и возобновляемыми веществами.
11. Теоретические возможности предотвращения образования окислов азота в рабочем процессе ДВС.
12. Схема кругооборота веществ и движения энергии в биосфере с включенным в нее ПДВС.
13. Возможное решение проблемы парникового эффекта.
14. Биоэнергетика. Основные положения.
15. Возможная концепция перспективного ДВС.
16. Программное обеспечение для проектирования, моделирования и оптимизации двигателей (области применения, основные возможности, перспективы).
17. Автоматизированное проектирование ДВС (особенности, проблемы, преимущества и недостатки).
18. CAE-системы для расчета двигателей и автомобилей (основные области применения, примеры расчетов).
19. Концепция виртуального двигателя, как метод проектирования двигателей.
20. Системы регулирования скорости (частоты вращения) современных микропроцессорных САУ (систем автоматического управления) ДВС. Состав и принцип работы систем.

4.2.2. Перечень примерных вопросов для экзамена

«не предусмотрено»

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1.Рекомендуемая литература

5.1.1. Основная литература

1. Конструирование двигателей внутреннего сгорания: Учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности «Двигатели внутреннего сгорания» направления подготовки «Энергомашиностроение» / Н.Д. Чайнов, Н.А. Иващенко, А.Н. Краснокутский, Л.Л. Мягков; под ред. Н.Д. Чайнова. М.: Машиностроение, 2010. 496 с.
2. Системы управления дизельными двигателями. Перевод с немецкого. Первое русское издание. – М.: ЗАО «КЖИ «За рулем», 2012. – 480 с.
3. Системы управления бензиновыми двигателями. Перевод с немецкого. Первое русское издание. – М.: ООО «Книжное издательство «За рулем», 2012. – 432 с.

5.1.2. Дополнительная литература

1. Топливная аппаратура и системы управления дизелей. Грехов Л.В., Иващенко Н.А., Марков В.А. М.: Легион Автodata, 2005 г.
2. Гаврилов А.А. Расчет циклов поршневых двигателей: учебное пособие / А.А. Гаврилов, М.С. Игнатов, В.В. Эфрос. Владимир: ВлГУ, 2003. 124 с.
3. Бесекерский В. А. Теория систем автоматического управления: учебное пособие / В. А. Бесекерский, Е. П. Попов.- 4-е изд., перераб. и доп. - СПб.: Профессия, 2004.-752 с.

4. Дизели: Справочник. 3-е изд., перераб. и доп./ Под общ. ред. В.А. Ваншейдта, Н.Н. Иванченко, Л.К. Коллерова и др. Л.: Машиностроение, 1977. 480с.
5. Круглов М.Г., Меднов А.А. Газовая динамика комбинированных двигателей внутреннего сгорания: Учебное пособие для студентов, обучающихся по специальности «Двигатели внутреннего сгорания». – М.: Машиностроение, 1988. – 360 с.
6. Ханин Н.С. Автомобильные двигатели с турбонаддувом М.: Машиностроение, 1991. 336 с.

5.2. Методические разработки

1. Корж С.А. Тепловой расчет двигателя внутреннего сгорания: Методические указания к выполнению курсовой работы по дисциплине «Теория рабочих процессов ДВС». / С.А. Корж, Л.В. Плотников. Екатеринбург: УрФУ, 2010. 30 с.
2. Корж С.А. Теория поршневых и комбинированных двигателей: конспект лекций / С.А. Корж. Екатеринбург: УГТУ-УПИ, 2005. 248 с.
3. Королев В.Н. Термодинамика поршневых двигателей внутреннего сгорания: учебное пособие / В.Н. Королев. Екатеринбург: УГТУ-УПИ, 2004. 78 с.

5.3. Программное обеспечение

Дизель-ПК (распространяется бесплатно).

5.4. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

- 1) eLibrary <http://elibrary.ru/>
- 2) Scopus <http://www.scopus.com/>
- 3) Web of Science <http://apps.webofknowledge.com/>
- 4) EBSCO publishing <http://search.ebscohost.com/>
- 5) ЭБС Университетская библиотека онлайн <http://www.biblioclub.ru/>
- 6) Издательство "Лань" <http://e.lanbook.com/ook.com/>
- 7) Поисковая система Google <https://www.google.com/>
- 8) Поисковая система Yandex <https://yandex.ru/>

5.5. Электронные образовательные ресурсы

Не используется

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство Персональные компьютеры по количеству обучающихся	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUshr B Faculty EES Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM Google Chrome, Mozilla Firefox
2	Самостоятельная работа студентов	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Персональные компьютеры по количеству обучающихся Подключение к сети Интернет	Windows Server Datacenter 2012R2 Single MVL 2Proc A Each Academic Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUshr B Faculty EES Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM Google Chrome, Mozilla Firefox