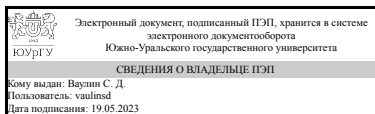


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
Политехнический институт

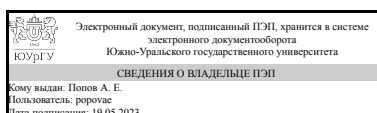


С. Д. Ваулин

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

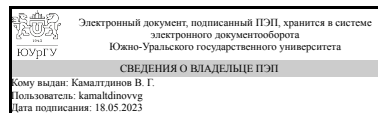
дисциплины 2.1.16.1 Специальная дисциплина
для научной специальности 2.4.7 Турбомашины и поршневые двигатели
форма обучения очная
кафедра-разработчик Двигатели внутреннего сгорания

Зав.кафедрой разработчика,
к.техн.н., доц.



А. Е. Попов

Разработчик программы,
д.техн.н., профессор



В. Г. Камалтдинов

1. Цели и задачи дисциплины

Цели дисциплины - формирование у аспирантов устойчивых профессиональных знаний, умений и навыков в области научных исследований для разработки новых эффективных технологических машин и оборудования, получение достоверной информации о техническом состоянии таких машин, их испытания и внедрения. Основными задачами дисциплины являются: 1. Ознакомление с существующими моделями и образцами исследовательского оборудования отечественного и зарубежного производства; 2. Изучение теоретических основ создания и использования оборудования для экспериментальных исследований двигателей внутреннего сгорания.

Краткое содержание дисциплины

Виды и методы экспериментальных исследований. Виды приборов и оборудования для экспериментального исследования двигателей внутреннего сгорания. Использование приборов и оборудования при проведении экспериментальных исследований. Теоретические основы проектирования и создания оборудования для экспериментальных исследований.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Знать:

- современные тенденции развития энергетических установок; - методы и способы проведения испытаний двигателей внутреннего сгорания; - конструкцию и устройство измерительного оборудования; - применимость измерительного оборудования для конкретных видов испытаний; - основные этические нормы в профессиональной деятельности; - принципы организации командной работы при подготовке к проведению научных исследований и выборе необходимого испытательного оборудования.

Уметь:

- проводить анализ полученных результатов испытаний; - на основании полученных результатов испытаний определять направления повышения технических характеристик объектов исследования; - использовать этические нормы при проведении коллективных практических работ.

Владеть:

- навыками работы с современным испытательным, стендовым оборудованием; - навыками подбора оборудования на основании его технических характеристик для достижения конкретных целей исследования.

3. Место дисциплины в структуре программы аспирантуры

Дисциплина относится к Образовательному компоненту программы аспирантуры.

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 ч.

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		7	
Общая трудоёмкость дисциплины	72	72	
<i>Аудиторные занятия:</i>	36	36	
Лекции (Л)	36	36	
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	0	0	
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	36	36	
Подготовка к экзамену.	10	10	
Подготовка к лекционным занятиям.	10	10	
Изучение отдельных тем и разделов дисциплины.	16	16	
Вид итогового контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен	

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах		
		Всего	Л	ПЗ
1	Виды и методы экспериментальных исследований	4	4	0
2	Виды приборов и оборудования для экспериментального исследования двигателей внутреннего сгорания	8	8	0
3	Классификация испытательных стендов. Технические характеристики и параметры	8	8	0
4	Теоретические основы проектирования и создания оборудования для экспериментальных исследований	12	12	0
5	Организации-производители испытательного оборудования	4	4	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Виды стендовых испытаний тракторных и комбайновых дизелей. Виды стендовых испытаний автомобильных двигателей.	2
2	1	Эксплуатационные испытания	2
3	2	Тормозные установки. Измерение крутящего момента. Электрические, гидравлические и индукторные тормозы. Весовые устройства, торсионные динамометры.	2
4	2	Измерение частоты вращения, температуры и давления сред. Термометры, термомпары. Пьезоэлектрические, пьезокварцевые, индуктивные датчики давления.	2
5	2	Определение токсичности и дымности отработавших газов двигателей. Газоанализаторы.	2
6	2	Индицирование двигателей. Измерение шума и вибраций. Расходомеры воздуха и топлива.	2
7	3	Классификация испытательных стендов.	4

8	3	Технические характеристики и параметры стендового оборудования для экспериментальных исследований.	4
9	4	Взаимозаменяемость приборов и оборудования при проведении экспериментальных исследований.	2
10	4	Техническое задание на проектирование и изготовление стендового оборудования для экспериментальных исследований.	4
11	4	Комплектование стендов для проведения различных видов испытаний.	4
12	4	Номенклатура существующих испытательных стендов мирового уровня в России.	2
13	5	Организации-производители испытательных стендов и оборудования мирового уровня для проведения экспериментальных исследований.	4

5.2. Практические занятия, семинары

Не предусмотрены

5.3. Самостоятельная работа аспиранта

Выполнение СРС		
Вид работы и содержание задания	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц)	Кол-во часов
Подготовка к лекционным занятиям.	Болдин, А. П. Основы научных исследований [Текст] учебник для вузов по направлению "Эксплуатация трансп.-технол. машин и комплексов" (бакалавриат) А. П. Болдин, В. А. Максимов. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Академия, 2014. - 352 с	10
Изучение отдельных тем и разделов дисциплины.	Болдин, А. П. Основы научных исследований [Текст] учебник для вузов по направлению "Эксплуатация трансп.-технол. машин и комплексов" (бакалавриат) А. П. Болдин, В. А. Максимов. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Академия, 2014. - 352 с.	16
Подготовка к экзамену.	Болдин, А. П. Основы научных исследований [Текст] учебник для вузов по направлению "Эксплуатация трансп.-технол. машин и комплексов" (бакалавриат) А. П. Болдин, В. А. Максимов. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Академия, 2014. - 352 с	10

6. Инновационные образовательные технологии, используемые в учебном процессе

Инновационные формы учебных занятий	Вид работы (Л, ПЗ, ЛР)	Краткое описание	Кол-во ауд. часов
Использование методов, основанных на изучении практики (case studies)	Лекции	Обсуждение мировых тенденций в области испытаний двигателей, направления развития измерительных систем, датчиков, оборудования,	6

Собственные инновационные способы и методы, используемые в образовательном процессе

Не предусмотрены

Использование результатов научных исследований, проводимых университетом, в рамках данной дисциплины: нет

7. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.1. Паспорт оценочных средств

Наименование разделов дисциплины	Контролируемая компетенция ЗУНы	Вид контроля (включая текущий)	№№ заданий
Все разделы		Экзамен	1-27

7.2. Виды контроля, процедуры проведения, критерии оценивания

Вид контроля	Процедуры проведения и оценивания	Критерии оценивания
Экзамен	Ответы на контрольные вопросы в устной или письменной форме по заданию преподавателя в течение 30 минут. Обсуждение ответов с преподавателем.	Отлично: Студенту, глубоко и прочно усвоившему программный материал, исчерпывающе, грамотно и логически стройно его излагающему, в свете которого тесно увязывается теория с практикой. При этом студент не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами контроля знаний. Хорошо: Студенту, твердо знающему программный материал, грамотно и по существу излагающего его, который не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми приемами их решения. Удовлетворительно: Студенту, который имеет знания только основного материала, но не усвоил его детали, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения последовательности в изложении программного материала и испытывает трудности в выполнении практических заданий. Неудовлетворительно: Студенту, который не усвоил значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большим затруднением решает практические задачи.

7.3. Типовые контрольные задания

Вид контроля	Типовые контрольные задания
Экзамен	1. Назначение и классификация видов тормозных установок. 2. Требования к тормозным установкам.

3. Гидравлические тормоза. Принцип действия. Классификация.
4. Уравнение тормозного момента. Регулирование. Характеристика гидротормоза.
5. Электротормоз постоянного тока. Схема электротормоза с реостатом, управление тормозом в режимах двигателя и генератора.
6. Уравнение тормозного момента. Регулирование. Характеристика электротормоза постоянного тока.
7. Электротормоза постоянного тока с отдачей энергии в сеть с электромашинным и полупроводниковым преобразованием энергии.
8. Электрический тормоз переменного тока с реостатом. Его работа в режимах двигателя и генератора. Характеристика электротормоза.
9. Схема и принцип действия индукторного тормоза. Его характеристика.
10. Устойчивость работы тормозов. Сравнение различных типов тормозов по устойчивости.
11. Моменты, действующие в тормозе.
12. Классификация и оценка устройств для измерения крутящего момента.
13. Какие устройства для измерения частоты вращения используются при испытаниях двигателей. Их оценка.
14. Какие устройства применяются для измерения температуры рабочих сред, поверхностей деталей.
15. Применение термоэлектрических термометров и термометров сопротивления для измерения температур деталей.
16. Какие измерительные средства применяются для измерения давления масла, топлива, воздуха.
17. Измерения расхода топлива весовым и объемным способами. Оценка этих способов.
18. Применение ротаметров и тахометрических расходомеров для непрерывного измерения расхода топлива.
19. Виды устройств, применяемых для измерения расхода воздуха. Их оценка.
20. Уравнение расхода для сужающего устройства. Выбор коэффициента расхода и поправочного множителя на расширение измеряемой среды.
21. Виды и характеристика сужающих устройств.
22. Краткая характеристика видов испытаний на токсичность автомобильных двигателей.
23. Устройство и принцип действия фильтрующего и оптического измерителей дымности. Их оценка.
24. Испытания дизелей на дымность на режимах разгона.
25. Индицирование двигателей с помощью электрического и стробоскопического индикаторов. Их достоинства и недостатки.
26. Аппаратура, применяемая для измерения шума и вибраций.
27. Понятие о шумовых и вибрационных характеристиках двигателей

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Болдин, А. П. Основы научных исследований [Текст] учебник для вузов по направлению "Эксплуатация трансп.-технол. машин и комплексов" (бакалавриат) А. П. Болдин, В. А. Максимов. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Академия, 2014. - 352 с. ил. 21 см.
2. Шароглазов, Б. А. Поршневые двигатели : теория, моделирование и расчет процессов [Текст : непосредственный] учебник по курсу "Теория рабочих процессов и моделирование процессов в двигателях внутр. сгорания" по специальности 140501 "Двигатели внутреннего сгорания" направления подготовки 140500 "Энергомашиностроение" Б. А. Шароглазов, В. В. Шишков

; Юж.-Урал. гос. ун-т ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2011. - 524, [1] с. ил. 1 электрон. опт. диск

б) дополнительная литература:

1. ГОСТ 30869-2003 (ЕН 983:1996) : Безопасность оборудования. Требования безопасности к гидравлическим и пневматическим системам и их компонентам. Пневматика : введ. в действие с 01.01.05 [Текст] Открытое АО "Эксперимент. науч.-исслед. ин-т металлорежущих станков" (ОАО "ЭНИМС"). - М.: ИПК Издательство стандартов, 2004. - 11 с.

2. ГОСТ ИСО 14123-1-2000 : Безопасность оборудования. Снижение риска для здоровья от опасных веществ, выделяемых оборудованием : введ. в действие с 01.07.03 [Текст] Ч.1 Основные положения и технические требования Всерос. науч.-исслед. ин-т стандартизации и сертификации в машиностроении (ВНИИНМАШ) Госстандарта России. - Минск: Межгосударственный совет по стандартизации, метролог, 2002

3. ГОСТ ИСО 124123-2-2001 : Безопасность оборудования. Снижение риска для здоровья от опасных веществ, выделяемых оборудованием : введ. в действие с 01.07.03 [Текст] Ч.2 Методика выбора методов проверки Всерос. науч.-исслед. ин-т стандартизации и сертификации в машиностроении (ВНИИНМАШ) Госстандарта России. - Минск: Межгосударственный совет по стандартизации, метролог, 2002

4. ГОСТ Р ЕН 614-1-2003 : Безопасность оборудования. Эргономические принципы конструирования : введ. в действие 01.01.05 [Текст] Ч. 1 Термины, определения и общие принципы Техн. ком. по стандартизации ТК 10 "Основополагающие общетехнические стандарты. Оценка эффективности и управление рисками". - М.: Госстандарт России, 2004. - 11 с.

5. ГОСТ Р ИСО 13849-1-2003 : Безопасность оборудования. Элементы систем управления, связанные с безопасностью : введ. в действие 01.01.05 [Текст] Ч. 1 Общие принципы конструирования Техн. ком. по стандартизации ТК 10 "Основополагающие общетехн. стандарты. Оценка эффективности и упр. рисками". - М.: Госстандарт России, 2004. - 27 с.

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

Не предусмотрены

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Фарафонов М. Ф. Испытания ДВС. Виды и методы. Учебное пособие. - Челябинск: ЧГТУ, 1994. - 77 с.

2. Фарафонов М. Ф. Испытания ДВС. Установки и приборы. Учебное пособие. - Челябинск: ЧГТУ, 1995. - 156 с.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Фарафонов М. Ф. Испытания ДВС. Виды и методы. Учебное пособие. - Челябинск: ЧГТУ, 1994. - 77 с.

2. Фарафонов М. Ф. Испытания ДВС. Установки и приборы. Учебное пособие. - Челябинск: ЧГТУ, 1995. - 156 с.

Электронная учебно-методическая документация

Нет

9. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Office(бессрочно)
2. ANSYS-ANSYS Academic Multiphysics Campus Solution (Mechanical, Fluent, CFX, Workbench, Maxwell, HFSS, Simplorer, Designer, PowerArtist, RedHawk)(бессрочно)
3. -Borland Developer Studio(бессрочно)
4. ABBYY-FineReader 8(бессрочно)

Перечень используемых информационных справочных систем:

1. -База данных ВИНТИ РАН(бессрочно)

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лекции	123 (2)	Образцы датчиков для измерения давления и температуры.
Лекции	113(тк) (Т.к.)	Стенды для испытаний двигателей внутреннего сгорания: «Универсальный стенд фирмы AVL(Австрия) для испытаний двигателей», «Рабочие процессы бензиновых двигателей», «Рабочие процессы дизелей».