

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»

СОГЛАСОВАНО

Декан ФЭАТ

А.С. Баранов

Рабочая программа дисциплины

Код и наименование дисциплины: **Б1.В.8 «Современные системы двигателей»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **13.04.03**

Энергетическое машиностроение

Направленность (профиль, специализация): **Котельные установки и тепловые двигатели**

Статус дисциплины: **часть, формируемая участниками образовательных отношений**

Форма обучения: **очная**

Статус	Должность	И.О. Фамилия
Разработал	заведующий кафедрой	А.Е. Свистула
Согласовал	Зав. кафедрой «ДВС»	А.Е. Свистула
	руководитель направленности (профиля) программы	Е.Б. Жуков

г. Барнаул

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Компетенция	Содержание компетенции	Индикатор	Содержание индикатора
ПК-2	Способен проводить анализ объектов профессиональной деятельности	ПК-2.1	Выполняет технико-экономический анализ эффективности проектируемых изделий и конструкций объектов энергетического машиностроения
		ПК-2.2	Анализирует существующие решения при создании продукции энергомашиностроения с учетом требований к уровню качества и безопасности
		ПК-2.3	Способен обосновывать принятые проектные и технические решения для объектов энергетического машиностроения

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Методы снижения токсичности отработавших газов ДВС, Моделирование физических процессов и горения в энергоустановках, Теория тепловых двигателей (семинар)
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Выпускная квалификационная работа

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

Общий объем дисциплины в з.е. /час: 5 / 180

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
очная	14	14	28	124	69

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

Форма обучения: очная

Семестр: 3

Лекционные занятия (14ч.)

- 1. Классификация систем питания двигателей внутреннего сгорания. {работа в малых группах} (2ч.)[3,4,6]** Рассматривается классификация систем питания двигателей внутреннего сгорания на основе анализа эффективности изделий и конструкций объектов энергетического машиностроения.
- 2. Системы питания с впрыском бензина. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[6]** Рассматриваются системы питания с впрыском бензина. Системы центрального впрыскивания. Системы распределенного впрыскивания. Системы непосредственного впрыскивания. Управление составом смеси.
- 3. Системы питания газовых двигателей. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[3,8]** Рассматриваются системы питания газовых двигателей с анализом существующих решений при создании продукции энергомашиностроения с учетом требований к уровню качества и безопасности. Классификация систем питания. Управление составом смеси. Концепции и задачи конвертирования двигателя в газовый и двухтопливный двигатель.
- 4. Системы питания дизеля. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[4,5,7]** Системы питания дизеля. Классификация: системы разделенного типа, индивидуальные насос-секции, насос-форсунки, аккумуляторные системы. Управление расходом топлива. Управление топливоподачей в дизеле по частоте вращения n , нагрузке и др. факторам.
- 5. Методы расчета и моделирования топливной аппаратуры дизеля при создании продукции энергомашиностроения с учетом требований к уровню качества и безопасности. {дискуссия} (2ч.)[2,4,9]** Методы расчета топливной аппаратуры дизеля. Метод гидродинамического расчета разделенной топливной системы. Уравнения движения топлива в насосе, в трубопроводе, в форсунке.
- 6. Распыливания топлива. {беседа} (2ч.)[4,5,9]** Распыливания топлива. Методы определения мелкости распыливания. Критерии оценки..
- 7. Оптические методы исследования динамики и дисперсности распыливания струи топлива. {дискуссия} (2ч.)[4,5,9]** Рассматриваются оптические методы исследования динамики и дисперсности распыливания струи топлива. Лабораторные установки кафедры ДВС АлтГТУ.

Практические занятия (28ч.)

- 1. Системы питания бензинового двигателя. Системы впрыска бензина.**

{работа в малых группах} (2ч.)[6] Рассматриваются системы питания бензинового двигателя. Системы впрыска бензина.

2. Система зажигания. {дискуссия} (2ч.)[6] Система зажигания. Микропроцессорные системы управления впрыском топлива и системой зажигания.

3. Системы питания газовых двигателей. {тренинг} (2ч.)[3,8] Классификация систем питания. Управление составом смеси. Концепции и задачи конвертирования двигателя в газовый и двухтопливный двигатель.

4. Системы питания дизелей с обоснованием проектных и технических решений для объектов энергетического машиностроения. {дискуссия} (2ч.)[4,5,7] Системы разделенного типа, индивидуальные насос-секции, насос-форсунки. Аккумуляторные топливные системы. Насосы. Электроуправляемые форсунки. Управление подачей в системах CR. Альтернативные системы с электронным управлением.

5. Расчет основных параметров топливного насоса и форсунки. {творческое задание} (4ч.)[2,4,5] Обоснование, выбор конструктивных особенностей и расчет основных параметров топливного насоса и форсунки.

6. Расчет системы охлаждения. {творческое задание} (4ч.)[2,7] Выбор параметров и расчет системы охлаждения.

6. Выбор и расчет кулачкового профиля механизма привода топливного насоса высокого давления. {творческое задание} (4ч.)[2,4] Выбор и расчет кулачкового профиля механизма привода топливного насоса высокого давления. Анализ динамики движения плунжера.

7. Расчет системы смазки. {творческое задание} (4ч.)[2,7] Выбор параметров и расчет системы смазки.

8. Расчет системы пуска. {творческое задание} (4ч.)[2,7,10] Выбор параметров и расчет системы пуска с обоснованием принятых проектных и технических решений для объектов энергетического машиностроения.

Лабораторные работы (14ч.)

1. Испытательные стенды для проверки и регулировки топливных насосов и форсунок. {работа в малых группах} (2ч.)[1,4,9] Изучение стендов для проверки и регулировки топливных насосов и форсунок.

2. Регулировка дизельных топливных насосов высокого давления на равномерность цикловой подачи. {тренинг} (4ч.)[1,4] Выполнение на топливном стенде регулировки дизельных топливных насосов высокого давления на равномерность цикловой подачи.

3. Характеристики топливных насосов высокого давления. {тренинг} (4ч.)[1,4] Определение на топливном стенде характеристики топливных насосов высокого давления по частоте вращения и ходу рейки.

4. Регулировка дизельных форсунок на топливном стенде. {тренинг} (4ч.)[1,4,5] Выполнение регулировки дизельных форсунок на топливном стенде. Оценка качества распыливания.

Самостоятельная работа (124ч.)

1. Проработка теоретического материала (работа с конспектом лекций, учебником, учебными пособиями, другими источниками). {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (7ч.)[3,4,5,6,7,8] Самостоятельная проработка теоретического материала (работа с конспектом лекций, учебником, учебными пособиями, другими источниками).

2. Подготовка к практическим занятиям и лабораторным работам (включая подготовку к контрольным опросам, подготовку отчётов по лабораторным, практическим работам и др.) {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (48ч.)[1,2,3,9,10,11] Подготовка к практическим занятиям и лабораторным работам (включая подготовку к контрольным опросам, подготовку отчётов по лабораторным, практическим работам и др.)

3. Выполнение расчётного задания. {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (25ч.)[2,4,11] Выбор исходных данных.

Расчет основных параметров топливного насоса и форсунки.

Выбор и расчет кулачкового профиля.

Расчет системы охлаждения.

Расчет системы смазки.

Анализ результатов.

4. Подготовка к зачету, сдача зачета. {тренинг} (8ч.)[3,4,5,6,7] Подготовка к зачету, сдача зачета с учетом результатов контрольных опросов и защиты лабораторных работ и расчетного задания.

5. Подготовка к экзамену, сдача экзамена. {творческое задание} (36ч.)[3,4,5,6,9]

5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Для каждого обучающегося обеспечен индивидуальный неограниченный доступ к электронно-библиотечным системам: Лань, Университетская библиотека он-лайн, электронной библиотеке АлтГТУ и к электронной информационно-образовательной среде:

1. Свистула А.Е. Проверка и регулировка топливной аппаратуры на топливном стенде: «Миркез»: метод. указания / А.Е. Свистула, С.В. Яковлев; Алт. гос. техн. ун-т им. И.И. Ползунова. – Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2015. – 30 с. Режим доступа: http://elib.altstu.ru/eum/download/dvs/svistula_yakovlev_prtadts.pdf (Доступ из ЭБС АлтГТУ).

2. Свистула А.Е. Расчет систем двигателей: метод. указания/ А.Е.Свистула, С. С. Дорофеева; Алт. гос. техн. ун-т им. И. И. Ползунова. – Барнаул: изд-во

АлтГТУ, 2015.- 42 с. Режим доступа: http://elib.altstu.ru/eum/download/dvs/Svistula_rdvig.pdf (Доступ из ЭБС АлтГТУ).

3. Свистула А. Е. Конвертирование ДВС на газовое топливо : учебное пособие / А. Е. Свистула, С. В. Яковлев; Алт. гос. техн. ун-т им. И. И. Ползунова. – Барнаул : Изд-во АлтГТУ, 2016. – 107 с. - Режим доступа: http://elib.altstu.ru/eum/download/dvs/svistula_kdvsgt.pdf (Доступ из ЭБС АлтГТУ).

6. Перечень учебной литературы

6.1. Основная литература

4. Свистула А. Е. Топливная аппаратура дизелей: учебное пособие / А. Е. Свистула, Е. М. Таусенев / Алт. гос. техн. ун-т им. И. И. Ползунова. – Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2015. – 80 с. - Режим доступа: <http://elib.altstu.ru/eum/download/dvs/svistula-tad.pdf> (Доступ из ЭБС АлтГТУ).

5. Белоусов, Е. В. Топливные системы современных судовых дизелей : учебное пособие / Е. В. Белоусов. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 256 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/123471> (Доступ из ЭБС "Лань").

6. Ерохов, В. И. Системы впрыска бензиновых двигателей (конструкция, расчет, диагностика) : учебник / В. И. Ерохов. — Москва : Горячая линия-Телеком, 2011. — 552 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/63247> (Доступ из ЭБС "Лань").

6.2. Дополнительная литература

7. Хорош, А. И. Дизельные двигатели транспортных и технологических машин : учебное пособие / А. И. Хорош, И. А. Хорош. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2012. — 704 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/4231> (Доступ из ЭБС «Лань»).

8. Ерохов, В. И. Газобаллонные автомобили (конструкция, расчет, диагностика) : учебник / В. И. Ерохов. — Москва : Горячая линия-Телеком, 2012. — 598 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/63248> ISBN 978-5-9912-0201-5 (Доступ из ЭБС «Лань»).

9. Ульрих, С.А. Методы исследования и моделирование динамики топливно-воздушной струи и задержки воспламенения топлива в дизеле: Учебное пособие / С.А.Ульрих, А.П.Сеначин, П.К.Сеначин, В.В.Чертищев; Алт. гос. техн. ун-т им.И.И.Ползунова.– Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2013.–112 с. — Режим доступа: http://elib.altstu.ru/eum/download/obd/Ulrih_metod.pdf (Доступ из ЭБС АлтГТУ).

10. Конструирование двигателей внутреннего сгорания : учебник / Н. Д. Чайнов, Н. А. Иващенко, А. Н. Краснокутский, Л. Л. Мягков. — 2-е изд. — Москва : Машиностроение, 2011. — 496 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/65697> (Доступ из ЭБС "Лань").

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

11. <http://elib.altstu.ru> - Сайт электронных ресурсов АлтГТУ.

8. Фонд оценочных материалов для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Содержание промежуточной аттестации раскрывается в комплекте контролирующих материалов, предназначенных для проверки соответствия уровня подготовки по дисциплине требованиям ФГОС, которые хранятся на кафедре-разработчике РПД в печатном виде и в ЭИОС.

Фонд оценочных материалов (ФОМ) по дисциплине представлен в приложении А.

9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Для успешного освоения дисциплины используются ресурсы электронной информационно-образовательной среды, образовательные интернет-порталы, глобальная компьютерная сеть Интернет. В процессе изучения дисциплины происходит интерактивное взаимодействие обучающегося с преподавателем через личный кабинет студента.

№пп	Используемое программное обеспечение
1	LibreOffice
2	Linux
3	Microsoft Office
4	Антивирус Kaspersky

№пп	Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы
1	Бесплатная электронная библиотека онлайн "Единое окно к образовательным ресурсам" для студентов и преподавателей; каталог ссылок на образовательные интернет-ресурсы (http://Window.edu.ru)
2	Единая база ГОСТов Российской Федерации (http://gostexpert.ru/)
3	Национальная электронная библиотека (НЭБ) — свободный доступ читателей к фондам российских библиотек. Содержит коллекции оцифрованных документов (как открытого доступа, так и ограниченных авторским правом), а также каталог изданий, хранящихся в библиотеках России. (http://нэб.рф/)
4	Российский морской регистр судоходства и раздел издания РС (https://rs-class.org/ и раздел издания РС - https://lk.rs-class.org/regbook/rules)
5	Российский Речной Регистр раздел документы (https://www.rivreg.ru/docs/)

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
учебные аудитории для проведения учебных занятий
помещения для самостоятельной работы

Материально-техническое обеспечение и организация образовательного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с «Положением об обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья».