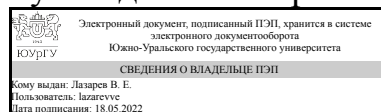


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель направления



В. Е. Лазарев

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.03 Воздухоснабжение и топливоподача комбинированных двигателей

для направления 13.04.03 Энергетическое машиностроение

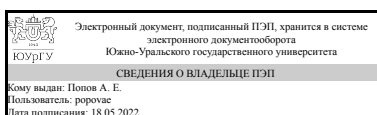
уровень Магистратура

форма обучения очная

кафедра-разработчик Двигатели внутреннего сгорания и электронные системы автомобилей

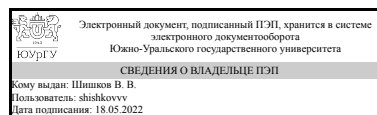
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 13.04.03 Энергетическое машиностроение, утверждённым приказом Минобрнауки от 28.02.2018 № 149

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



А. Е. Попов

Разработчик программы,
к.техн.н., доцент



В. В. Шишков

1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины - приобрести необходимый объем знаний, навыков и умений в области проектирования, модернизации, эксплуатации и технического обслуживания систем воздухообеспечения и топливоподачи комбинированных двигателей. Задачи дисциплины: - изучение конструкций и принципов функционирования систем воздухообеспечения и топливоподачи комбинированных двигателей; - ознакомление с тенденциями развития силовых установок комбинированных ДВС и их основных систем - воздухообеспечения и топливоподачи; - изучение методов расчета параметров систем воздухообеспечения и топливоподачи комбинированных двигателей и их конструктивных элементов; - изучение условий эксплуатации комбинированных ДВС.

Краткое содержание дисциплины

Предмет дисциплины – системы воздухообеспечения и топливоподачи комбинированных двигателей. Особенности конструкции систем воздухообеспечения комбинированных двигателей; расчет параметров системы воздухообеспечения комбинированных двигателей, назначения, расчет конструктивных элементов системы воздухообеспечения комбинированных двигателей; особенности конструкции систем топливоподачи комбинированных двигателей; расчет параметров и конструктивных элементов систем топливоподачи комбинированных двигателей.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-2 Способность использовать знание теоретических основ рабочих процессов в энергетических машинах, аппаратах и установках, методов расчетного анализа объектов профессиональной деятельности	Знает: устройство систем питания воздухом и топливом двигателей внутреннего сгорания; основные параметры систем воздухообеспечения и топливоподачи Умеет: определять пути оптимизации параметров систем воздухообеспечения и топливоподачи Имеет практический опыт: навыками выполнения технических схем и чертежей систем двигателя

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
ФД.02 Патентование, Учебная практика, практика по получению первичных навыков научно-исследовательской работы (1 семестр)	Не предусмотрены

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
ФД.02 Патентоведение	Знает: Умеет: использовать знание теоретических основ рабочих процессов в энергетических машинах, аппаратах и установках, методов расчетного анализа объектов профессиональной деятельности Имеет практический опыт:
Учебная практика, практика по получению первичных навыков научно-исследовательской работы (1 семестр)	Знает: организацию проведения научных исследований; – требования к составлению программ и методик научных исследований, Теоретические основы рабочих процессов в энергетических машинах, аппаратах и установках Умеет: – формулировать цели и задачи исследований; – определять возможные пути решения поставленных задач Имеет практический опыт: методами качественной оценки выбранных путей решения задачи исследования

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч., 82,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		4
Общая трудоёмкость дисциплины	144	144
<i>Аудиторные занятия:</i>	72	72
Лекции (Л)	36	36
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	24	24
Лабораторные работы (ЛР)	12	12
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	61,5	61,5
с применением дистанционных образовательных технологий	0	
Подготовка к экзамену	24	24
Подготовка к практическим и лекционным занятиям	9	9
Подготовка к мероприятиям текущего контроля	16,5	16,5
Подготовка к лабораторным работам	12	12
Консультации и промежуточная аттестация	10,5	10,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Введение. Предмет. Цель. Задачи дисциплины. Требования к	2	2	0	0

	поршневым комбинированным двигателям. Требования к системам воздухообеспечения. Классификация систем воздухообеспечения. Конструктивные элементы систем воздухообеспечения.				
2	Конструктивные элементы систем воздухообеспечения. Воздушные фильтры. Впускные трубопроводы. Глушители шума. Охлаждение наддувочного воздуха. Типовые схемы и конструкции ОНВ. Конструкции сердцевин (поверхностей охлаждения) ОНВ.	2	2	0	0
3	Расчет расхода воздуха через двигатель. Системы турбонаддува. Расчет параметров системы турбонаддува. Оценка свойств пыли и способов ее улавливания	4	2	2	0
4	Расчет параметров системы воздухообеспечения. Определение основных параметров водовоздушного ОНВ. Расчет воздухо-воздушного ОНВ.	8	2	4	2
5	Расчет размеров впускных трубопроводов. Особенности процессов во впускных трубопроводах при работе двигателя на неустановившихся режимах работы. Система рециркуляции отработавших газов.	4	2	0	2
6	Расчет глушителя шума системы впуска Расчет элементов конструкции клинового активного глушителя Расчет элементов систем воздухоочистки Расчет бумажных фильтр-патронов	4	2	2	0
7	Расчет элементов конструкции. Турбина. Компрессор.	4	2	2	0
8	Анализ особенностей конструкции систем топливоподачи комбинированных двигателей. Требования к системам топливоподачи комбинированных двигателей. Аналитические методы расчета параметров и конструктивных элементов систем топливоподачи комбинированных двигателей. Расчет процесса топливоподачи по заданной характеристике впрыска.	4	2	2	0
9	Предварительный расчет основных параметров ТНВД. Предварительный расчет форсунки. Расчет подачи топлива за период задержки воспламенения. Расчет характеристики впрыска.	8	2	4	2
10	Расчет системы топливоподачи традиционного типа. Уравнение движения топлива в нагнетательном топливопроводе. Моделирование золотниковой топливной системы с кулачковым приводом насоса. Уточненная модель рабочего процесса топливной системы с золотниковым регулированием. Рабочий процесс у насоса.	2	2	0	0
11	Уточненный расчет системы подачи топлива традиционного типа	2	2	0	0
12	Основы расчета впрыскивания топлива системами аккумулирующего типа. Моделирование топливных систем в BOOST HYDSIM. Моделирование аккумуляторной топливной системы с электрогидроуправляемой форсункой. Описание BOOST HYDSIM модели форсунки Common Rail.	6	2	0	4
13	Моделирование насоса-форсунки с электрогидравлическим управлением и непосредственным кулачковым приводом. Профиль кулачка	6	2	2	2
14	Распылители. Виды. Особенности конструкции. Расчет параметров распыленной топливной струи. Испытания распылителей.	4	2	2	0
15	Совместный подход 1D/3D для моделирования впрыска топлива. Особенности впрыскивания топлива при пуске холодного дизеля.	2	2	0	0
16	Многофазный впрыск топлива. Особенности внутрицилиндровых процессов при многофазном впрыскивании топлива	2	2	0	0
17	Системы топливоподачи газопоршневых комбинированных двигателей. Виды. Требования безопасности. Системы контроля топливоподачи. Способы воспламенения топливовоздушной смеси. Цикл Миллера.	4	2	2	0
18	Регулирование фаз газораспределения. Механизмы. Виды конструктивного исполнения. Принципы функционирования.	4	2	2	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Введение. Предмет. Цель. Задачи дисциплины. Требования к поршневым комбинированным двигателям. Требования к системам воздухообеспечения. Классификация систем воздухообеспечения. Конструктивные элементы систем воздухообеспечения.	2
2	2	Конструктивные элементы систем воздухообеспечения. Воздушные фильтры. Впускные трубопроводы. Глушители шума. Охлаждение наддувочного воздуха. Типовые схемы и конструкции ОНВ. Конструкции сердцевин (поверхностей охлаждения) ОНВ.	2
3	3	Расчет расхода воздуха через двигатель. Системы турбонаддува. Расчет параметров системы турбонаддува. Оценка свойств пыли и способов ее улавливания	2
4	4	Расчет параметров системы воздухообеспечения. Определение основных параметров водовоздушного ОНВ. Расчет воздухо-воздушного ОНВ.	2
5	5	Расчет размеров впускных трубопроводов. Особенности процессов во впускных трубопроводах при работе двигателя на неустановившихся режимах работы. Система рециркуляции отработавших газов.	2
6	6	Расчет глушителя шума системы впуска Расчет элементов конструкции клинового активного глушителя Расчет элементов систем воздухоочистки Расчет бумажных фильтр-патронов	2
7	7	Расчет элементов конструкции. Турбина. Компрессор.	2
8	8	Анализ особенностей конструкции систем топливоподачи комбинированных двигателей. Требования к системам топливоподачи комбинированных двигателей. Аналитические методы расчета параметров и конструктивных элементов систем топливоподачи комбинированных двигателей. Расчет процесса топливоподачи по заданной характеристике впрыска.	2
9	9	Предварительный расчет основных параметров ТНВД. Предварительный расчет форсунки. Расчет подачи топлива за период задержки воспламенения. Расчет характеристики впрыска.	2
10	10	Расчет системы топливоподачи традиционного типа. Уравнение движения топлива в нагнетательном топливопроводе. Моделирование золотниковой топливной системы с кулачковым приводом насоса. Уточненная модель рабочего процесса топливной системы с золотниковым регулированием. Рабочий процесс у насоса.	2
11	11	Уточненный расчет системы подачи топлива традиционного типа	2
12	12	Основы расчета впрыскивания топлива системами аккумулирующего типа. Моделирование топливных систем в BOOST HYDSIM. Моделирование аккумуляторной топливной системы с электрогидроуправляемой форсункой. Описание BOOST HYDSIM модели форсунки Common Rail.	2
13	13	Моделирование насоса-форсунки с электрогидравлическим управлением и непосредственным кулачковым приводом. Профиль кулачка	2
14	14	Распылители. Виды. Особенности конструкции. Расчет параметров распыленной топливной струи. Испытания распылителей.	2
15	15	Совместный подход 1D/3D для моделирования впрыска топлива. Особенности впрыскивания топлива при пуске холодного дизеля.	2
16	16	Многофазный впрыск топлива. Особенности внутрицилиндровых процессов при многофазном впрыскивании топлива	2
17	17	Системы топливоподачи газопоршневых комбинированных двигателей. Виды. Требования безопасности. Системы контроля топливоподачи. Способы	2

		воспламенения топливовоздушной смеси. Цикл Миллера.	
18	18	Регулирование фаз газораспределения. Механизмы. Виды конструктивного исполнения. Принципы функционирования.	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	3	Расчет расхода воздуха через двигатель.	2
2	4	Расчет параметров системы воздухообеспечения. Определение основных параметров водовоздушного ОНВ.	2
3	4	Расчет параметров системы воздухообеспечения. Расчет воздухо-воздушного ОНВ	2
4	6	Расчет глушителя шума системы впуска	2
5	7	Расчет элементов конструкции. Турбина. Компрессор.	2
6	8	Аналитические методы расчета параметров и конструктивных элементов систем топливоподачи комбинированных двигателей. Расчет процесса топливоподачи по заданной характеристике впрыска.	2
7	9	Предварительный расчет основных параметров ТНВД. Предварительный расчет форсунки.	2
8	9	Расчет подачи топлива за период задержки воспламенения. Расчет характеристики впрыска.	2
9	13	Моделирование насоса-форсунки с электрогидравлическим управлением и непосредственным кулачковым приводом. Профиль кулачка.	2
10	14	Распылители. Расчет параметров распыленной топливной струи.	2
11	17	Системы топливоподачи газопоршневых комбинированных двигателей. Виды. Цикл Миллера.	2
12	18	Расчет фаз газораспределения.	2

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	4	Оценка влияния параметров ОНВ на показатели рабочего цикла дизеля. Численный эксперимент.	2
2	5	Влияние геометрии впускного трубопровода на показатели рабочего цикла дизеля. Численный эксперимент.	2
3	9	Экспериментальное определение характеристики распыленной топливной струи.	2
4	12	Влияние давления впрыскивания топлива на параметры распыленной топливной струи. Численный эксперимент.	2
5	12	Влияние геометрических размеров ТПА на параметры топливоподачи. Численный эксперимент.	2
6	13	Влияние характеристики электромагнитного клапана насоса-форсунки с электрогидравлическим управлением и непосредственным кулачковым приводом на параметры впрыскивания топлива. Численный эксперимент.	2

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС

Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Подготовка к экзамену	1. Двигатели внутреннего сгорания: Системы поршневых и комбинированных двигателей Учеб. для вузов по специальности "Двигатели внутр. сгорания" С. И. Ивин, Н. А. Ивашенко, В. И. Ивин и др.; Под общ. ред. А. С. Орлина, М. Г. Круглова. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Машиностроение, 1985(1984). - 456 с. ил.	4	24
Подготовка к практическим и лекционным занятиям	1. Двигатели внутреннего сгорания: Системы поршневых и комбинированных двигателей Учеб. для вузов по специальности "Двигатели внутр. сгорания" С. И. Ивин, Н. А. Ивашенко, В. И. Ивин и др.; Под общ. ред. А. С. Орлина, М. Г. Круглова. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Машиностроение, 1985(1984). - 456 с. ил.	4	9
Подготовка к мероприятиям текущего контроля	1. Двигатели внутреннего сгорания: Системы поршневых и комбинированных двигателей Учеб. для вузов по специальности "Двигатели внутр. сгорания" С. И. Ивин, Н. А. Ивашенко, В. И. Ивин и др.; Под общ. ред. А. С. Орлина, М. Г. Круглова. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Машиностроение, 1985(1984). - 456 с. ил.	4	16,5
Подготовка к лабораторным работам	Мысляев, В. М. Системы автотракторных двигателей [Текст] учеб. пособие к лаб. работам по системе питания двигателей В. М. Мысляев, Е. Ж. Васильев ; Челяб. гос. техн. ун-т, Каф. Двигатели внутреннего сгорания ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЧГТУ, 1992. - 44, [4] с. ил.	4	12

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
1	4	Текущий контроль	Тест 1	1	15	Компьютерное тестирование Процедура проведения и оценивания:	экзамен

						При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Тест состоит из 15 вопросов, позволяющих оценить сформированность компетенций. На ответы отводится 15 минут. Правильный ответ на вопрос соответствует 1 баллу. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов.	
2	4	Текущий контроль	Тест 2	1	10	Компьютерное тестирование Процедура проведения и оценивания: При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Тест состоит из 10 вопросов, позволяющих оценить сформированность компетенций. На ответы отводится 10 минут. Правильный ответ на вопрос соответствует 1 баллу. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов.	экзамен
3	4	Текущий контроль	Тест 3	1	10	Компьютерное тестирование Процедура проведения и оценивания: При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Тест состоит из 10 вопросов, позволяющих оценить сформированность компетенций. На ответы отводится 10 минут. Правильный ответ на вопрос соответствует 1 баллу. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов.	экзамен
4	4	Текущий контроль	Тест 4	1	10	Компьютерное тестирование Процедура проведения и оценивания: При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Тест состоит из 10 вопросов, позволяющих оценить	экзамен

						сформированность компетенций. На ответы отводится 10 минут. Правильный ответ на вопрос соответствует 1 баллу. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов.	
5	4	Текущий контроль	Тест 5	1	10	Компьютерное тестирование Процедура проведения и оценивания: При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Тест состоит из 10 вопросов, позволяющих оценить сформированность компетенций. На ответы отводится 10 минут. Правильный ответ на вопрос соответствует 1 баллу. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов.	экзамен
6	4	Текущий контроль	Тест 6	1	10	Компьютерное тестирование Процедура проведения и оценивания: При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Тест состоит из 10 вопросов, позволяющих оценить сформированность компетенций. На ответы отводится 10 минут. Правильный ответ на вопрос соответствует 1 баллу. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов.	экзамен
7	4	Текущий контроль	Итоговый тест	1	20	Компьютерное тестирование Процедура проведения и оценивания: При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Тест состоит из 20 вопросов, позволяющих оценить сформированность компетенций. На ответы отводится 20 минут. Правильный ответ на вопрос соответствует 1 баллу. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов.	экзамен
8	4	Текущий контроль	Защита лабораторных	1	30	Защита лабораторной работы осуществляется ин-дивидуально.	экзамен

			работ			Студентом предоставляется оформленный отчет. Оценивается качество оформления, правильность выводов и ответы на вопросы (задаются 2 вопроса). При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Общий балл при оценке складывается из следующих показателей (за каждую лабораторную работу): - приведены методики оценки технологических параметров – 1 балл - выводы логичны и обоснованы – 1 балл - оформление работы соответствует требованиям – 1 балл - правильный ответ на один вопрос – 1 балл Максимальное количество баллов – 5. Весовой коэффициент мероприятия (за каждую лабораторную работу) – 0,1. Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60 %. Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %	
9	4	Бонус	Выступление с докладом на конференции	-	9	студент должен подготовить доклад по самостоятельно выбранной и согласованной с преподавателем теме. Доклад должен быть представлен на студенческой научно-технической конференции. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Максимально возможная величина бонус-рейтинга +10 %. Зачтено: +10 % - доклад получил высокую оценку на конференции +5 % - доклад получил удовлетворительную оценку на конференции Не зачтено: – работа докладчика признана неудовлетворительной	экзамен
10	4	Промежуточная аттестация	Экзамен	-	30	Экзамен проводится в устной форме по экзаменационным билетам. Билет содержит два вопроса. Полный ответ на каждый вопрос оценивается в 15 баллов. В ходе экзамена допускаются уточняющие дополнительные вопросы по билету.	экзамен

					15 баллов за вопрос - студент глубоко и прочно усвоил 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 10 баллов за вопрос - студент 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 5 баллов за вопрос - студент 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 0 баллов за вопрос - студент не усвоил значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большим затруднением решает практические задачи	
--	--	--	--	--	---	--

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
экзамен	На экзамене происходит оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации. При оценивании результатов учебной деятельности обучающегося по дисциплине используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Отлично: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 85...100 % Хорошо: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 75...84 % Удовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 60...74 % Неудовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0...59 %	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ПК-2	Знает: устройство систем питания воздухом и топливом двигателей внутреннего сгорания; основные параметры систем воздухообеспечения и топливоподачи	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ПК-2	Умеет: определять пути оптимизации параметров систем воздухообеспечения и топливоподачи	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ПК-2	Имеет практический опыт: навыками выполнения технических схем и чертежей систем двигателя	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Крутов, В. И. Топливная аппаратура автотракторных двигателей Учеб. пособ. для вузов. - М.: Машиностроение, 1985. - 207 с. ил.
2. Файнлейб, Б. Н. Топливная аппаратура автотракторных дизелей Справочник. - 2-е изд., перераб. и доп. - Л.: Машиностроение. Ленинградское отделение, 1990. - 348 с. ил.
3. Двигатели внутреннего сгорания: Системы поршневых и комбинированных двигателей Учеб. для вузов по специальности "Двигатели внутр. сгорания" С. И. Ивин, Н. А. Ивашенко, В. И. Ивин и др.; Под общ. ред. А. С. Орлина, М. Г. Круглова. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Машиностроение, 1985(1984). - 456 с. ил.

б) дополнительная литература:

1. Кислов, В. Г. Топливная аппаратура тракторных и комбайновых дизелей Справочник. - М.: Машиностроение, 1981. - 208 с. ил.
2. Мысляев, В. М. Системы автотракторных двигателей [Текст] учеб. пособие к лаб. работам по системе питания двигателей В. М. Мысляев, Е. Ж. Васильев; Челяб. гос. техн. ун-т, Каф. Двигатели внутреннего сгорания; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЧГТУ, 1992. - 44, [4] с. ил.
3. Тракторные дизели [Текст] справочник Б. А. Взоров, А. В. Адамович, А. Г. Арабян и др.; под общ. ред. Б. А. Взорова. - М.: Машиностроение, 1981. - 535 с. ил.

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

1. Двигателестроение, межотраслевой науч.-техн. и произв. журн., ООО "ЦНИДИ-Экосервис"
2. Двигатель, науч.-техн. журн. ООО "Ред. журн. "Двигатели"
3. Автомобили, тракторы и двигатели

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Создание и совершенствование конструкций двигателей внутреннего сгорания, их узлов, агрегатов и деталей для перспективных тракторов, комбайнов и средств малой механизации. Топливная аппаратура

автомобильных и тракторных двигателей Сборники науч. тр. Науч.-произв. об-ние по топлив. аппаратуре двигателей. - Л.: ЦНИТА, 1990. - 298 с. ил.

2. ГОСТ 15888-90 (ИСО 7876/1-84) : Аппаратура дизелей топливная. Термины и определения : введ. в действие 01.01.92 : взамен ГОСТ 15888-80 Текст М-во автомобил. и с.-х. машиностроения СССР. - М.: Государственный комитет СССР по управлению качеством , 1990

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Создание и совершенствование конструкций двигателей внутреннего сгорания, их узлов, агрегатов и деталей для перспективных тракторов, комбайнов и средств малой механизации. Топливная аппаратура автомобильных и тракторных двигателей Сборники науч. тр. Науч.-произв. об-ние по топлив. аппаратуре двигателей. - Л.: ЦНИТА, 1990. - 298 с. ил.

2. ГОСТ 15888-90 (ИСО 7876/1-84) : Аппаратура дизелей топливная. Термины и определения : введ. в действие 01.01.92 : взамен ГОСТ 15888-80 Текст М-во автомобил. и с.-х. машиностроения СССР. - М.: Государственный комитет СССР по управлению качеством , 1990

Электронная учебно-методическая документация

Нет

Перечень используемого программного обеспечения:

Нет

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -База данных ВИНТИ РАН(бессрочно)

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лекции	315а (2)	Интерактивная доска, проекционное оборудование, вычислительная техника
Практические занятия и семинары	315а (2)	Интерактивная доска, проекционное оборудование, вычислительная техника
Лабораторные занятия	113(тк) (Т.к.)	Стенды на базе дизелей и лабораторное оборудование для испытания и контроля топливной аппаратуры. Вычислительная техника