ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей кафедрой

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Попов А. Е.
Пользователь: popovae
Дата подписания: 15.05.2023

А. Е. Попов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.П0.12.02 Энергетические машины и установки
для направления 13.03.03 Энергетическое машиностроение
уровень Бакалавриат
профиль подготовки Инжиниринг двигателей внутреннего сгорания
форма обучения очная
кафедра-разработчик Двигатели внутреннего сгорания

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.03 Энергетическое машиностроение, утверждённым приказом Минобрнауки от 28.02.2018 № 145

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

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Попов А. Е.
Пользователь: popovae
Дата подписания: 15.05.2023

А. Е. Попов

Разработчик программы,
к.техн.н., доцент

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Шишков В. В.
Пользователь: shishkovvv
Дата подписания: 13.05.2023

В. В. Шишков

Челябинск

1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины – приобрести необходимый объем знаний, навыков и умений в области теплоэнергетики для эффективного решения задач энергетического машиностроения. Задачи дисциплины: - изучение взаимосвязи развития энергетики и общества, методов эффективного использования топливно-энергетических ресурсов, устройства и принципов функционирования двигателей, энергетических машин и установок; - ознакомление с основными направлениями развития энергомашиностроения, потребителями тепловой и электрической энергии, технологиями централизованного и комбинированного производства электроэнергии и тепла; - изучение установок для получения холода и кондиционирования; - ознакомление с методами повышения эффективности энергетических машин и установок, степенью влияние работы энергетических машин и установок на окружающую среду.

Краткое содержание дисциплины

Топливно-энергетические ресурсы и их использование. Топлива. Свойства топлив. Теплофизические свойства рабочего тела. Классификация двигателей, энергетических машин и установок. Основы расчета и основные параметры топочных устройств. Котельные установки. Паровые и газовые турбины. Двигатели внутреннего сгорания. Проблемы развития энергомашиностроения. Основные потребители тепловой и электрической энергии. Технологии централизованного и комбинированного производства электроэнергии и тепла. Теплоснабжение. Установки для получения холода и кондиционирования. Пути повышения эффективности энергетических машин и установок. Влияние работы энергетических машин и установок на окружающую среду.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-3 Способность принимать и обосновывать конкретные технические решения при создании объектов энергетического машиностроения	Знает: Устройство и принцип работы двигателя внутреннего сгорания, его систем, узлов и агрегатов

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Двигатели автомобилей и тракторов	Виртуальные и стендовые испытания двигателей, Экологическая безопасность транспортных средств, Системы диагностирования двигателей внутреннего сгорания, Организация и технология проведения сервисного обслуживания двигателей, Прикладное программирование, Эксплуатационные материалы поршневых

	двигателей, Техническая диагностика и ремонт двигателей, Надежность двигателей, Автоматическое регулирование и управление двигателей внутреннего сгорания

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

Дисциплина	Требования
Двигатели автомобилей и тракторов	Знает: Устройство и принцип работы двигателя внутреннего сгорания, его систем, узлов и агрегатов Умеет: Имеет практический опыт:

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 54,25 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		2
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
Аудиторные занятия:	48	48
Лекции (Л)	16	16
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
Самостоятельная работа (СРС)	53,75	53,75
Подготовка к контрольной работе 2	12	12
Подготовка к контрольной работе 1	12	12
Изучение учебного материала, выносимого на самостоятельную проработку	10	10
Подготовка и сдача зачета	19,75	19.75
Консультации и промежуточная аттестация	6,25	6,25
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Введение. Предмет дисциплины. Цели и задачи дисциплины. Содержание дисциплины. Литература. Топливно-энергетические ресурсы и их использование.	2	2	0	0
2	Топлива. Свойства топлив. Твердые, жидкие, газообразные топлива. Теплофизические свойства рабочего тела.	8	2	6	0

3	Классификация двигателей, энергетических машин и установок	2	2	0	0
4	Паровые турбины. Поршневые двигатели внутреннего сгорания. Классификация поршневых двигателей внутреннего сгорания.	6	2	4	0
5	Кривошипно-шатунный механизм.	2	0	0	2
6	Газораспределительный механизм.	2	0	0	2
7	Система охлаждения	2	0	0	2
8	Система смазки	2	0	0	2
9	Система питания топливом двигателя с искровым зажиганием	2	0	0	2
10	Система питания топливом дизеля	2	0	0	2
11	Система зажигания	2	0	0	2
12	Система питания двигателя воздухом	1	0	0	1
13	Система пуска двигателя	1	0	0	1
14	Топочные устройства.	4	2	2	0
15	Котельные установки	4	2	2	0
16	Газовые турбины. Газотурбинные установки.	2	2	0	0
17	Компрессоры, вентиляторы и холодильные установки.	2	0	2	0
18	Тепловые электрические станции.	1	1	0	0
19	Теплоснабжение промышленных предприятий. Влияние работы энергетических машин и установок на окружающую среду	1	1	0	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Введение. Цели и задачи дисциплины. Содержание дисциплины. Литература. Предмет и метод дисциплины, ее место среди учебных дисциплин, значение и краткая история. Энергетика и развитие общества. Топливно-энергетические ресурсы и их использование. Невозобновляемые источники энергии. Возобновляемые источники энергии.	2
2	2	Топлива. Свойства топлив. Теплофизические свойства рабочего тела. Виды и характеристики топлива. Состав и основные характеристики твердого топлива. Состав и основные характеристики жидкого топлива. Состав и основные характеристики газообразного топлива. Теплота сгорания топлива. Условное топливо, приведенные характеристики. Классификация топлив. Коэффициент избытка воздуха. Объемы и состав продуктов сгорания. Энтальпия продуктов сгорания.	2
3	3	Классификация двигателей, энергетических машин и установок. Источники, преобразователи и потребители энергии. Предельная экономичность и мощность различных типов генераторов полезной энергии.	2
4	4	Паровые турбины. Рабочий процесс в турбинной ступени. Потери в турбинной ступени. КПД ступеней турбины. Определение размеров сопл и рабочих лопаток. КПД, мощность и расход пара турбины.	2
5	14	Топочные устройства. Особенности сжигания газа. Горелки и топки для газообразного топлива. Форсунки и топки для жидкого топлива. Особенности сжигания твердых топ-лив. Виды топок. Характеристики топочных устройств. Расчет теплообмена в топочных устройствах.	2
6	15	Котельные установки. Тепловой баланс, расход топлива и коэффициент полезного действия котельного агрегата. Котельные установки. Расчет поверхности нагрева котельного агрегата. Дутьевые и тяговые устройства. Теплообменные аппараты.	2
7	16	Газовые турбины. Характеристики рабочего процесса турбинной ступени.	2

		Потери в ступенях турбины и коэффициенты полезного действия. КПД турбины. Мощность турбины. Расход газа турбины. Газотурбинные установки. Параметры, характеризующие работу газотурбинной установки. Способы повышения экономичности газотурбинной установки.	
8	18	Тепловые электрические станции. Показатели режима работы тепловых электрических станций. Показатели экономичности тепловых электрических станций.	1
9	19	Теплоснабжение промышленных предприятий. Расчет расхода теплоты при теплоснабжении промышленных предприятий. Технико-экономические показатели работы системы теплоснабжения. Влияние работы энергетических машин и установок на окружающую среду.	1

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	2	Определение состава твердых топлив. Определение теплоты сгорания топлива.	2
2	2	Объем воздуха, необходимый для сгорания топлива. Состав и объем продуктов сгорания. Коэффициент избытка воздуха.	2
3	2	Энтальпия продуктов сгорания и воздуха.	2
4	4	Расчет параметров рабочего процесса в турбинной ступени. Потери в турбинной ступени. КПД ступеней турбины.	2
5	4	Определение размеров сопл и рабочих лопаток. КПД, мощность и расход пара турбины.	2
6	14	Расчет характеристик топочных устройств. Расчет теплообмена в топочных устройствах.	2
7	15	Тепловой баланс, расход топлива и коэффициент полезного действия котельного агрегата.	1
8	15	Расчет поверхности нагрева котельного агрегата.	1
9	17	Расчет поршневого компрессора.	2

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	5	Анализ конструкции кривошипно-шатунного механизма.	2
2	6	Анализ конструкции газораспределительного механизма	2
3	7	Анализ устройства системы охлаждения.	2
4	8	Анализ системы смазки.	2
5	9	Анализ системы питания топливом двигателя с искровым зажиганием	2
6	10	Анализ системы питания топливом дизеля.	2
7	11	Анализ системы зажигания.	2
8	12	Анализ системы питания двигателя воздухом.	1
9	13	Анализ системы пуска двигателя.	1

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на	Семестр	Кол-во

	ресурс		часов
Подготовка к контрольной работе 2	1. Теплотехника Учебник для инж.-техн. спец. вузов А. П. Баскаков и др.; Под общ. ред. А. П. Баскакова. - 2-е изд., перераб. - М.: Энергоатомиздат, 1991. - 223 с. ил. 2. Крутов, В. И. Техническая термодинамика Учеб. для машиностроит. спец. вузов Под ред. В. И. Крутова. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Высшая школа, 1991. - 382,[2] с. ил. 3. Панкратов, Г. П. Сборник задач по теплотехнике Учеб. пособие для студ. неэнергетич. спец. вузов. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Высшая школа, 1995. - 238 с. ил.	2	12
Подготовка к контрольной работе 1	1. Теплотехника Учебник для инж.-техн. спец. вузов А. П. Баскаков и др.; Под общ. ред. А. П. Баскакова. - 2-е изд., перераб. - М.: Энергоатомиздат, 1991. - 223 с. ил. 2. Крутов, В. И. Техническая термодинамика Учеб. для машиностроит. спец. вузов Под ред. В. И. Крутова. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Высшая школа, 1991. - 382,[2] с. ил. 3. Панкратов, Г. П. Сборник задач по теплотехнике Учеб. пособие для студ. неэнергетич. спец. вузов. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Высшая школа, 1995. - 238 с. ил.	2	12
Изучение учебного материала, выносимого на самостоятельную проработку	1. Теплотехника Учебник для инж.-техн. спец. вузов А. П. Баскаков и др.; Под общ. ред. А. П. Баскакова. - 2-е изд., перераб. - М.: Энергоатомиздат, 1991. - 223 с. ил. 2. Двигатели внутреннего сгорания: Устройство и работа поршневых и комбинир. двигателей Учеб. для студ. вузов В. П. Алексеев и др.; Под общ. ред. А. С. Орлина, М. Г. Круглова. - 4-е изд., перераб. и доп. - М.: Машиностроение, 1990. - 288 с. ил.	2	10
Подготовка и сдача зачета	1. Теплотехника Учебник для инж.-техн. спец. вузов А. П. Баскаков и др.; Под общ. ред. А. П. Баскакова. - 2-е изд., перераб. - М.: Энергоатомиздат, 1991. - 223 с. ил. 2. Крутов, В. И. Техническая термодинамика Учеб. для машиностроит. спец. вузов Под ред. В. И. Крутова. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Высшая школа, 1991. - 382,[2] с. ил. 3. Панкратов, Г. П. Сборник задач по теплотехнике Учеб. пособие для студ. неэнергетич. спец. вузов. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Высшая школа, 1995. - 238 с. ил.	2	19,75

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	Учи-тыва-ется в ПА
1	2	Текущий контроль	Письменный опрос	1	20	Студенту задаются 2 вопроса из списка контрольных вопросов. Время, отведенное на опрос -20 минут При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Правильный ответ на вопрос соответствует 10 баллам. Частично правильный ответ соответствует 5 баллам. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов.	зачет
2	2	Текущий контроль	Письменный опрос	1	20	Студенту задаются 2 вопроса из списка контрольных вопросов. Время, отведенное на опрос -20 минут При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Правильный ответ на вопрос соответствует 10 баллам. Частично правильный ответ соответствует 5 баллам. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов.	зачет
3	2	Текущий контроль	Защита лабораторных работ	1	20	Защита лабораторных работ осуществляется индивидуально. Студентом предоставляются оформленные отчеты. Оценивается качество оформления, правильность выводов и ответы на вопросы (задаются 2 вопроса по каждой лабораторной работе). 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 все лабораторные работы): - приведены методики выполнения лабораторных работ – 5 балл	зачет

						- выводы логичны и обоснованы – 5 баллов - оформление работы соответствует требованиям – 5 баллов - правильные ответы на вопросы – 5 баллов	
4	2	Проме-жуточная аттестация	Зачет	-	40	На зачете 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) Процедура проведения и оценивания: Студенту задаются 2 вопроса из списка контрольных вопросов. Время, отведенное на опрос - 40 минут Полный правильный ответ на вопрос соответствует 20 баллам. Полный правильный ответ на вопрос с незначительными замечаниями соответствует 15 баллам. Частично правильный ответ соответствует 10 баллам. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов.	зачет

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	Письменный опрос. Студенту задаются 2 вопроса из списка контрольных вопросов. Время, отведенное на опрос - 40 минут При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Правильный ответ на вопрос соответствует 10 баллам. Частично правильный ответ соответствует 5 баллам. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ			
		1	2	3	4
ПК-3	Знает: Устройство и принцип работы двигателя внутреннего сгорания, его систем, узлов и агрегатов	+	+	+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Теплотехника Учебник для инж.-техн. спец. вузов А. П. Баскаков и др.; Под общ. ред. А. П. Баскакова. - 2-е изд., перераб. - М.: Энергоатомиздат, 1991. - 223 с. ил.
2. Крутов, В. И. Техническая термодинамика Учеб. для машиностроит. спец. вузов Под ред. В. И. Крутова. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Высшая школа, 1991. - 382,[2] с. ил.
3. Панкратов, Г. П. Сборник задач по теплотехнике Учеб. пособие для студ. неэнергетич. спец. вузов. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Высшая школа, 1995. - 238 с. ил.
4. Арсеньев, Г. В. Энергетические установки Учеб. пособие для вузов по спец. "Электроснабжение". - М.: Высшая школа, 1991. - 336 с. ил.
5. Двигатели внутреннего сгорания: Устройство и работа поршневых и комбинир. двигателей Учеб. для студ. вузов В. П. Алексеев и др.; Под общ. ред. А. С. Орлина, М. Г. Круглова. - 4-е изд., перераб. и доп. - М.: Машиностроение, 1990. - 288 с. ил.

б) дополнительная литература:

1. Баскаков, А. П. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии Текст учебник для вузов по направлению 140100 "Теплоэнергетика и теплотехника" А. П. Баскаков, В. А. Мунц. - М.: БАСТЕТ, 2013. - 365, [1] с. ил.
2. Голубков, Б. Н. Кондиционирование воздуха, отопление и вентиляция Текст учебник для вузов по специальности "Промышленная теплоэнергетика" Б. Н. Голубков, Б. И. Пятачков, Т. М. Романова. - М.: Энергоиздат, 1982. - 231 с. ил.

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

1. Двигателестроение
2. Реферативный журнал. Двигатели внутреннего сгорания

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Осинцев, К. В. Теплотехника Текст учеб. пособие для 3 курса по специальностям 190202, 190205 и 190603 К. В. Осинцев ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Пром. теплоэнергетика ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2010. - 213 с. ил. электрон. версия

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Осинцев, К. В. Теплотехника Текст учеб. пособие для 3 курса по специальностям 190202, 190205 и 190603 К. В. Осинцев ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Пром. теплоэнергетика ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2010. - 213 с. ил. электрон. версия

Электронная учебно-методическая документация

Нет

Перечень используемого программного обеспечения:

Нет

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -База данных ВИНИТИ 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)	Компьютерное и проекционное оборудование, интерактивная доска
Лабораторные занятия	123 (2)	Учебные стенды-макеты: макет двигателя Д-160; макет двигателя ЯМЗ-236; макет двигателя ЗИЛ-130; макет двигателя А-41; макет топливной системы бензинового двигателя; макет топливной системы дизеля; макет смазочной системы; демонстрационные плакаты систем охлаждения, зажигания, механизма газораспределения, кривошипно-шатунного механизма
Практические занятия и семинары	315а (2)	Компьютерное и проекционное оборудование, интерактивная доска