

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

Б1.В.02.01
(индекс дисциплины)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Теория рабочих процессов и комплекс расчетов энергетических установок 1

(наименование дисциплины)

по направлению подготовки
13.03.03 Энергетическое машиностроение

направленность (профиль)
Двигательные установки беспилотных мобильных систем

Форма обучения: заочная

Год набора: 2024

Общая трудоемкость: 3 ЗЕ

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	3	Итого
Форма контроля	Зачет	
Вид занятий		
Лекции	4	4
Лабораторные		
Практические		
Руководство: курсовые проекты		
Промежуточная аттестация	0,25	0,25
Контактная работа	4,25	4,25
Самостоятельная работа	100	100
Контроль	3,75	3,75
Итого	108	108

Рабочую программу составил(и):

доцент, к.ф.-м.н., Рамазанов М.П.

(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)

(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)

Рецензирование рабочей программы дисциплины:



Отсутствует



Рецензент

(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)

Рабочая программа дисциплины составлена на основании ФГОС ВО и учебного плана
направления подготовки
13.03.03 Энергетическое машиностроение

Срок действия рабочей программы дисциплины до **«31» августа 2029г.**

УТВЕРЖДЕНО

На заседании кафедры
«Проектирование и эксплуатация автомобилей»

(протокол заседания № 1 от «31» 08. 2023 г.).

1. Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – изучение студентами особенностей рабочих процессов в поршневых двигателях, методов расчета параметров рабочего процесса и показателей двигателей, влияние конструктивных и эксплуатационных факторов на показатели двигателей.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (учебный курс) относится к блоку «Дисциплины (модули)» (Часть, формируемая участниками образовательных отношений).

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется данная дисциплина: математика, физика, Механика. Сопротивление материалов, Механика. Теория механизмов и машин, Механика. Детали машин и основы конструирования, Материаловедение и технология конструкционных материалов, Конструирование энергетических машин и установок – 1, Научные исследования и испытания в энергетическом машиностроении - 1

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: Научные исследования и испытания в энергетическом машиностроении – 3,4, Конструирование энергетических машин и установок - 3,4, Электрические приводы и вспомогательные силовые установки транспортных средств, Теория рабочих процессов и комплекс расчетов энергетических установок – 3,4, выпускная квалификационная работа.

3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
ПК-3 Способен принимать и обосновывать конкретные технические решения при создании объектов энергетического машиностроения	ПК-3.1. Разрабатывает материалы (разделы) для технико-экономических обоснований выбора вариантов конструкции энергетических установок и их компонентов.	Знать: – Корпоративный регламент/стандарт пользования источниками научно-технической информации и справочно-информационными изданиями – Особенности производственных технологий организации – Условия эксплуатации, проектируемых энергетических установок АТС и их компонентов – Техничко-экономические показатели проектирования аналогов энергетических установок АТС и их компонентов
		Уметь: – Систематизировать инженерные данные с учетом технических требований к энергетическим установкам АТС и их компонентам – Производить предварительную оценку технико-экономических показателей на проектируемые энергетических установок АТС и их

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
		компоненты – Анализировать технологические возможности организации при разработке энергетических установок АТС и их компонентов
		Владеть: – Анализ условий эксплуатации проектируемых конструкций энергетических установок АТС и их компонентов – Проведение сравнительного анализа технических характеристик аналогов энергетических установок АТС и их компонентов – Подготовка исходных данных для проведения технико-экономического обоснования выбора вариантов конструкций энергетических установок АТС и их компонентов
	ПК-3.2. Проводит комплекс расчетов энергетических установок	Знать: – Методы и программно-технические средства выполнения расчетов – Методики проведения расчетов систем энергетических установок АТС и их компонентов – Способы проведения инженерных расчетов, в том числе с применением вычислительной техники – Физические и механические характеристики конструкционных материалов энергетических установок АТС и их компонентов – Условия эксплуатации, проектируемых энергетических установок АТС и их компонентов – Системы управления инженерными данными
		Уметь: – Формировать исходные данные для проведения расчетов систем энергетических установок АТС – Использовать методики расчетов компонентов энергетических установок АТС применительно к виду расчета – Работать с автоматизированными системами управления инженерными

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
		данными – Применять справочные материалы и сортаменты по конструкционным материалам и стандартизованным изделиям
		Владеть: – Анализ принципов работы и условий эксплуатации энергетических установок АТС и их компонентов – Разработка функциональных моделей систем энергетических установок АТС – Выполнение динамических расчетов систем энергетических установок АТС – Выполнение геометрических и прочностных расчетов компонентов энергетических установок АТС – Выполнение расчетов надежности компонентов энергетических установок АТС
	ПК-3.3. Принимает обоснованные технические решения при создании энергетических установок и их компонентов	Знать: – Корпоративный регламент/стандарт пользования источниками научно-технической информации и справочно-информационными изданиями – Порядок разработки технического задания, эскизного проекта и технического проекта на энергетические установки АТС и их компоненты – Условия эксплуатации, проектируемых энергетических установок АТС и их компонентов – Особенности производственных технологий организации – Системы управления инженерными данными – Требования нормативной технической документации, технических регламентов, национальных и международных стандартов в отношении энергетических установок АТС и их компонентов – Конструктивные особенности

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
		энергетических установок АТС и их компонентов Уметь: – Анализировать технические характеристики энергетических установок АТС и их компонентов, производимых конкурентами – Анализировать технологические возможности организации при разработке энергетических установок АТС и их компонентов – Работать с автоматизированными системами управления инженерными данными – Выполнять требования Единой системы конструкторской документации – Анализировать конструкции энергетических установок АТС и их компонентов на патентную чистоту Владеть: – Формирование технических требований к энергетическим установкам АТС и их компонентам – Разработка технического задания на энергетические установки АТС и их компоненты – Разработка эскизного проекта на энергетические установки АТС и их компоненты – Разработка технического проекта на энергетические установки АТС и их компоненты

4. Структура и содержание дисциплины

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
Модуль 1	Лек	Предмет и содержание дисциплины. История развития теории двигателей внутреннего сгорания. Анализ термодинамических циклов с подводом теплоты при постоянном объеме, постоянном давлении, комбинированном подводе теплоты (смешанный цикл). Отечественный и международный опыт в соответствующей области исследований	5	2	0	—	Зачет
	Лаб	Анализ индикаторной диаграммы действительного цикла двигателя с искровым зажиганием при работе на бензине	5	2	6	—	Лабораторная работа №1 Зачет
	Пр	Расчет и сравнительный анализ термодинамических циклов ДВС	5	2	5	—	Практическая работа №1 Зачет
	Лек	Влияние различных факторов на основные показатели циклов. Сравнение циклов. Термодинамические циклы двигателей с наддувом. Сравнение циклов. Состав горючей смеси. Сгорание топлива при избытке и недостатке воздуха. Количество и состав продуктов сгорания. Теоретический коэффициент молекулярного изменения. Теплотворность топлива и горючей смеси. Теплоемкость свежего заряда и продуктов сгорания.	5	2	0	—	Зачет
	Пр	Определение вихревого отношения в цилиндре ДВС	5	2	5	—	Практическая работа №2 Зачет
	Лаб	Анализ индикаторной диаграммы действительного цикла двигателя с искровым зажиганием при работе на газе	5	2	6	—	Лабораторная работа №2 Зачет

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
	Лек	Индикаторные диаграммы действительных циклов в автотракторных двигателях внутреннего сгорания.	5	2	0	–	Зачет
	Пр	Определение скорости распространения ламинарного пламени	5	2	5	–	Практическая работа №3 Зачет
	Лаб	Анализ индикаторной диаграммы действительного цикла двигателя с воспламенением от сжатия при работе на дизельном топливе	5	2	6	–	Лабораторная работа №3 Зачет
	Пр	Газовая динамика элементов впуска	5	2	5	–	Практическая работа №4 Зачет
	Лаб	Расчет условий наполнения цилиндра ДВС в процессе впуска	5	2	6	–	Лабораторная работа №4 Зачет
	Лек	Особенности протекания действительного цикла в двигателе воспламенением топлива от постороннего источника и с воспламенением от сжатия. Фазы газораспределения 4-х и 2-х тактных двигателей.	5	2	0	–	Зачет
	Пр	Газовая динамика элементов выпуска	5	2	5	–	Практическая работа №5 Зачет
	Лаб	Время-сечение органов газораспределения. Графический и аналитический метод определения	5	2	6	–	Лабораторная работа №5 Зачет
	Лек	Значение процесса наполнения для автотракторных двигателей. Определение давления и температуры конца впуска. Коэффициент наполнения. Выводы уравнения коэффициента наполнения. Факторы, влияющие	5	2	0	–	Зачет

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
		на коэффициент наполнения.					
	Пр	Образование вихря «Тамбл» в цилиндре двигателя при организации движения заряда на впуске	5	2	5	–	Практическая работа №6 Зачет
	Лаб	Обработка и анализ экспериментальной индикаторной диаграммы поршневых ДВС	5	2	6	–	Лабораторная работа №6 Зачет
	Лек	Процесс впуска и выпуска в ДВС. Параметры процесса выпуска. Диаграммы изменения давления в цилиндре ДВС во время газообмена. Фазы газораспределения. Течение газов в выпускных органах и в выпускном трубопроводе. Исходные уравнения для расчета рациональных значений время-сечений органов газораспределения.	5	2	0	–	Зачет
	Пр	Образование вихря «Свирл» в цилиндре двигателя при организации движения заряда на впуске	5	2	6	–	Практическая работа №7 Зачет
	Лаб	Оценка направления и интенсивности тепловых процессов в ДВС по анализу показателя политропы в процессах сжатия, сгорания и расширения	5	2	6	–	Лабораторная работа №7 Зачет
	Лек	Диаграммы время-сечения впускных и выпускных органов при симметричных и несимметричных фазах газораспределения. Показатели качества газообмена. Располагаемое время-сечение органов газораспределения. Графический и аналитический метод определения.	5	2	0	–	Зачет
	Пр	Особенности образования токсичных выделений в двигатели с искровым зажиганием	5	2	6	–	Практическая работа №8 Зачет

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
	Лаб	Определение характеристики тепловыделения по экспериментальной индикаторной диаграмме бензинового ДВС.	5	2	6	–	Лабораторная работа №8 Зачет
	Лек	Протекание процесса сжатия. Давление и температура конца сжатия. Тепловой баланс в процессе сжатия. Показатель политропы сжатия, его изменение в процессе сжатия и его среднее значение. Особенности процесса расширения в действительном цикле. Показатель политропы и его изменение в процессе расширения. Экспериментальные и расчетные методы определения параметров процесса расширения. Влияние различных факторов на процесс расширения.	5	2	0	–	Зачет
	СР	Использование источников научно-технической информации и справочно-информационных изданий для анализа изученного материала	5	59,75	0	–	Зачет
	Псщ	Контроль за посещаемостью лекционных занятий	5	-	10		Посещаемость лекций
	ПА	Промежуточная аттестация.	5	0,25	100	–	Тест в ОТ, Зачет
Итого:				108	200		

Схема расчета итогового балла: $\langle (Сумма + T_{cp})/2 \rangle$ – сумма баллов по всем учебным мероприятиям, предусмотренным в курсе + среднее арифметическое по всем промежуточным тестам, проводимым через ОТ.

5. Образовательные технологии

Ведущей деятельностью в процессе обучения является учебная деятельность студентов, характеризующаяся действующей системой познавательных процессов, начиная с восприятия информации и заканчивая сложнейшими творческими процессами, способностями общего и частного характера, эмоциональными явлениями, которые мотивируют многие системы учебных действий, а также общими и частными мотивациями.

При изучении дисциплины «Теория рабочих процессов и комплекс расчетов энергетических установок 1» используются следующие образовательные технологии:

- технологии традиционного обучения в форме лекций, лабораторных занятий, практических занятий и самостоятельной работы студентов;
- технология обучения в сотрудничестве – организация учебного процесса, основанного на принципах сотрудничества во временных командах или малых группах, с целью получения качественного образовательного результата. Метод обучения – работа в паре – выполнение практических и лабораторных работ.
- элементы проблемного обучения в виде наличия вопросов проблемного характера в лабораторных и практических работах и требований анализа полученных результатов с последующим выводом.

6. Методические указания по освоению дисциплины

Занятия по дисциплине «Теория рабочих процессов и комплекс расчетов энергетических установок 1» для студентов вузов проводятся в соответствии с учебным планом. Аудиторная работа студентов под руководством преподавателей осуществляется в соответствии с расписанием в рамках лекций, лабораторных и практических занятий. В самостоятельную работу студентов входит более глубокое изучение теоретического материала, выполнение практических заданий и курсового проекта в соответствии с направлением бакалаврской работы.

Рекомендации преподавателю.

1. Сопровождать лекционный материал простыми конкретными примерами, и т.д.
2. При проведении практических и лабораторных работ пояснять цель, задачи работы и предоставлять студентам возможность формулировать вопросы по существу работы, не вдаваясь в конкретную последовательность действий по достижению необходимого результата.

Рекомендации студентам.

1. Посещать и конспектировать лекции.
2. Не пропускать практические занятия, стараться работать самостоятельно и в группе, обращаясь к преподавателю в случае не нахождения группой нужного решения того или иного вопроса.
3. Всегда проверять получаемые результаты на отсутствие грубых ошибок путем сравнения с известными фундаментальными законами и литературными данными и здравым смыслом.

7. Оценочные средства

7.1. Паспорт оценочных средств

Семестр	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
5	ПК-3	Тестовые задания №1-500 Вопросы к зачету №1-50 Практические работы №1-8 Лабораторные работы №1-8

7.2. Типовые задания или иные материалы, необходимые для текущего контроля

7.2.1. Комплект заданий для лабораторных работ

(наименование оценочного средства)

Перечень лабораторных работ (Модуль 1)

№ п/п	Наименование лабораторной работы
Лабораторная работа №1	Анализ индикаторной диаграммы действительного цикла двигателя с искровым зажиганием при работе на бензине
Лабораторная работа №2	Анализ индикаторной диаграммы действительного цикла двигателя с искровым зажиганием при работе на газе
Лабораторная работа №3	Анализ индикаторной диаграммы действительного цикла двигателя с воспламенением от сжатия при работе на дизельном топливе
Лабораторная работа №4	Расчет условий наполнения цилиндра ДВС в процессе впуска
Лабораторная работа №5	Время-сечение органов газораспределения. Графический и аналитический метод определения
Лабораторная работа №6	Обработка и анализ экспериментальной индикаторной диаграммы поршневых ДВС
Лабораторная работа №7	Оценка направления и интенсивности тепловых процессов в ДВС по анализу показателя политропы в процессах сжатия, сгорания и расширения
Лабораторная работа №8	Определение характеристики тепловыделения по экспериментальной индикаторной диаграмме бензинового ДВС

Краткое описание и регламент выполнения

Цель: Изучения подходов и методик, позволяющих проводить комплекс расчетов энергетических установок АТС и их компонентов.

Ожидаемый (е) результат (ы) формирование знаний и представлений о современном состоянии подходов и методик, позволяющих проводить комплекс расчетов энергетических установок АТС и их компонентов.

Критерии оценки:

Максимальное количество баллов – 6.

Оформление отчета со всеми расчетами согласно требованиям - 2 балла;

Защита работы - 4 балла.

Не зачтено: студент не выполнил лабораторную работу. Количество баллов – 0

Типовые примеры заданий

Лабораторная работа №1.

1. Наименование: «Анализ индикаторной диаграммы действительного цикла двигателя с искровым зажиганием при работе на бензине»

2. Цель: Приобретение практических навыков самостоятельной оценки индикаторной диаграммы действительного цикла двигателя с искровым зажиганием при работе на бензине.

Задачи:

- Ознакомление с особенностями термодинамики действительного цикла двигателя с искровым зажиганием при работе на бензине.

- Определение основных параметров рабочего процесса по индикаторной диаграмме.

3. Ожидаемый (е) результат (ы) формирование знаний и представлений о современном состоянии подходов и методик, позволяющих проводить анализ технических характеристик энергетических установок АТС и их компонентов.

Лабораторная работа №5

«Время-сечение органов газораспределения. Графический и аналитический метод определения»

Краткое описание и регламент выполнения

Цель: Изучения подходов к расчету время-сечения органов газораспределения.

Задание 1.

Провести расчет времени сечения газодинамическим методом, согласно выбранному варианту.

Вариант	Ход клапана, мм	Диаметр клапана, мм	Угол наклона фаски клапана, °
1	5	25	20
2	7	29	30
3	9	33	40
4	11	37	50
5	13	41	60

Задание 2.

Провести расчет времени сечения графоаналитическим методом, согласно выбранному варианту.

Вариант	Ход клапана, мм	Диаметр клапана, мм	Угол наклона фаски клапана, °
1	5	25	20
2	7	29	30
3	9	33	40
4	11	37	50
5	13	41	60

Ожидаемый (е) результат (ы) формирование знаний и представлений о современном состоянии подходов к расчету время-сечения органов газораспределения.

Критерии оценки всех лабораторных работ:

Максимальное количество баллов – 6.

Оформление отчета со всеми расчетами согласно требованиям - 2 балла;

Защита работы - 4 балла.

Не зачтено: студент не выполнил лабораторную работу. Количество баллов – 0

7.2.2. Комплект заданий для практических работ

(наименование оценочного средства)

Перечень практических работ (Модуль 1)

№ п/п	Наименование лабораторной работы
Практическая работа №1	Расчет и сравнительный анализ термодинамических циклов ДВС
Практическая работа №2	Определение вихревого отношения в цилиндре ДВС
Практическая работа №3	Определение скорости распространения ламинарного пламени
Практическая работа №4	Газовая динамика элементов впуска
Практическая работа №5	Газовая динамика элементов выпуска
Практическая работа №6	Образование вихря «Тамбл» в цилиндре двигателя при организации движения заряда на впуске
Практическая работа №7	Образование вихря «Свирл» в цилиндре двигателя при организации движения заряда на впуске
Практическая работа №8	Особенности образования токсичных выделений в двигатели с искровым зажиганием

Краткое описание и регламент выполнения

Цель: Изучения подходов и методик, позволяющих проводить комплекс расчетов энергетических установок АТС и их компонентов.

Ожидаемый (е) результат (ы) формирование знаний и представлений о современном состоянии подходов и методик, позволяющих проводить комплекс расчетов энергетических установок АТС и их компонентов.

Типовые примеры заданий

Практическая работа №1.

«Расчет и сравнительный анализ термодинамических циклов ДВС»

2. Цель: формирование практических навыков расчета и сравнительного анализа термодинамических циклов ДВС.

3. Ожидаемый (е) результат (ы) формирование знаний и представлений о современном состоянии подходов и методик, позволяющих проводить комплекс расчетов энергетических установок АТС и их компонентов.

4. Контрольные вопросы по практической работе:

1. Сформулировать основные термины и определения.
2. Как проводится сравнительный анализ термодинамических циклов ДВС.

Критерии оценки практических работ №1-6:

Максимальное количество баллов – 5.

Оформление отчета со всеми расчетами согласно требованиям - 2 балла;

Защита работы - 3 балла.

Не зачтено: студент не выполнил лабораторную работу. Количество баллов – 0

Критерии оценки практических работ №7,8:

Максимальное количество баллов – 6.

Оформление отчета со всеми расчетами согласно требованиям - 3 балла;

Защита работы - 3 балла.

Не зачтено: студент не выполнил лабораторную работу. Количество баллов – 0

7.2.3. Тестирование в ОТ

Типовые примеры заданий

1. Величины, служащие мерой механического действия одного материального тела на другое, называются ...?

- внутренними силовыми факторами
- внутренними силами
- напряжениями
- внешними силами (нагрузками)

2. Каким термином называют совокупность процессов, периодически повторяющихся в определенной последовательности в цилиндре двигателя?

- тактом
- рабочим циклом
- рабочим процессом

3. Как называются точки, в которых скорость поршня равна нулю, и он достигает крайних положений при своем движении?

- мертвые точки
- крайние точки
- крайние положения

4. От отношения каких параметров зависит степень сжатия двигателя?

- отношение объема камеры сгорания к полному объему цилиндра
- отношение полного объема цилиндра к объему камеры сгорания
- отношение рабочего объема цилиндра к объему камеры сгорания

5. Какие преимущества имеет V-образный двигатель перед рядным?

- компактность и увеличенная жесткость коленвала
- уменьшение высоты двигателя
- увеличение длины и ширины двигателя
- нет преимуществ

6. Как влияет степень сжатия на мощность и экономичность двигателя?

повышается КПД, мощность и экономичность двигателя с увеличением степени сжатия

уменьшается КПД, мощность и экономичность двигателя с увеличением степени сжатия

никак не отражается на этих показателях

7. Какой двигатель имеет большую степень сжатия?

- дизельный
- бензиновый
- одинаковая у всех двигателей

8. Что означает термин "Нижняя мертвая точка" НМТ?

- расстояние от оси коленвала до поршня
- ближайшее положение поршня к оси коленвала
- ближайшее положение поршня к оси распределительного вала

9. Какой двигатель имеет меньшую степень сжатия?

- дизельный
- бензиновый
- одинаковая у всех двигателей

10. При каком такте коленчатый вал получает энергию от поршня?

- впуск
- сжатие
- расширение
- выпуск

Краткое описание и регламент выполнения

Название банка тестовых заданий	Кол-во заданий в банке тестовых заданий	Разработчики
Теория рабочих процессов и комплекс расчетов энергетических установок 1	500	Рамазанов М.П.

Название банка тестовых заданий	Кол-во заданий, предъявляемых студенту	Номера и наименования разделов теста	Кол-во заданий в разделе	Время на тестирование, мин.
Теория рабочих процессов и комплекс расчетов энергетических установок 1	40	Теория рабочих процессов и комплекс расчетов энергетических установок 1	500	60

7.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.3.1. Вопросы к промежуточной аттестации

Семестр ____ 5 ____

№ п/п	Вопросы к зачету (устно)
1.	Классификация двигателей внутреннего сгорания.
2.	Тенденция развития автотракторных ДВС.
3.	Основные показатели ДВС и технико-экономические требования, предъявляемые к ним.
4.	Развитие научных работ по ДВС в России.
5.	Термодинамические циклы поршневых ДВС. Основные показатели циклов (экономичность и эффективность).
6.	Циклы с подводом теплоты при постоянном объеме.
7.	Циклы с подводом теплоты при постоянном давлении.
8.	Цикл со смешанным подводом теплоты.
9.	Влияние различных факторов на термический к.п.д. и среднее давление цикла.
10.	Анализ циклов.
11.	Термодинамические циклы двигателей с наддувом.
12.	Термодинамические циклы с продолжительным расширением и переменным давлением газов перед турбиной.
13.	Термодинамические циклы двигателей с продолжительным расширением и постоянным давлением газов перед турбиной.
14.	Анализ термодинамических циклов с наддувом.
15.	Реакции сгорания жидких и газообразных топлив.
16.	Теоретически необходимое количество воздуха для сгорания топлива. Коэффициент избытка воздуха.
17.	Состав горючей смеси.
18.	Сгорание топлива при избытке и недостатке воздуха.
19.	Токсические составляющие продуктов сгорания, условия их образования.
20.	Сухие продукты сгорания. Состав и количество сухих продуктов сгорания. Совершенное и несовершенное сгорание с образованием сажи.

21.	Теплотворность топлива и горючей смеси.
22.	Зависимость теплотворности горючей смеси от состава топлива коэффициента избытка воздуха.
23.	Теплоемкость свежего заряда и продуктов сгорания.
24.	Теоретические циклы ДВС.
25.	Действительные циклы ДВС.
26.	Индикаторные диаграммы действительных циклов автотракторных ДВС.
27.	Четырехтактные и двухтактные ДВС.
28.	Особенности протекания действительного цикла в ДВС с воспламенением от сжатия и с принудительным зажиганием.
29.	Фазы газораспределения в ДВС.
30.	Процесс наполнения в ДВС. Значение процесса наполнения.
31.	Факторы, влияющие на эффективное протекание процесса наполнения.
32.	Определение давления и температуры конца впуска.
33.	Вывод уравнения коэффициента наполнения и коэффициента остаточных газов.
34.	Факторы, влияющие на коэффициент наполнения.
35.	Наполнение двухтактных двигателей. Коэффициент наполнения.
36.	Основные схемы продувки двухтактных двигателей.
37.	Органы газораспределения ДВС и располагаемое время-сечения.
38.	Графический метод определения, располагаемого время-сечения органов газораспределения.
39.	Аналитический метод определения, располагаемого время-сечения органов газораспределения.
40.	Диаграммы время-сечения впуска и выпуска органов при симметричных и несимметричных фазах газораспределения.
41.	Показатели качества газообмена двухтактных ДВС.
42.	Процесс сжатия. Назначение процесса сжатия. Давление и температура конца сжатия.
43.	Тепловой баланс в процессе сжатия.
44.	Показатель политропы сжатия, его изменение в процессе сжатия. Факторы, влияющие на величину показателя политропы сжатия.
45.	Процесс сгорания в ДВС. Его назначение. Основные понятия о физико-химической сущности процесса.
46.	Цепные реакции.
47.	Цепочно-тепловая теория самовоспламенения академика Н.Н. Семенова.
48.	Высокотемпературное и низкотемпературное воспламенение углеводородных топлив.
49.	Пределы воспламеняемости смеси, их физическая сущность. Численные значения для различных видов топлив.
50.	Зависимость пределов воспламеняемости от различных факторов.

7.3.2. Критерии и нормы оценки

Семестр	Форма проведения промежуточной аттестации	Критерии и нормы оценки	
5	Зачет (по накопительному рейтингу)	«зачтено»	55-100 баллов по накопительному рейтингу на образовательном портале
		«не зачтено»	0-54 баллов по накопительному рейтингу на образовательном портале

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Обязательная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
1	Н. Д. Чайнов, Н. А. Иващенко, А. Н. Краснокутский, Л. Л. Мягков ; под ред. Н. Д. Чайнова	Конструирование двигателей внутреннего сгорания	Учебник	2023	ЭБС «Лань»
2	Петров, А. И.	Техническая термодинамика и теплопередача	Учебник	2023	ЭБС «Лань»
3	Суркин, В. И.	Основы теории и расчёта автотракторных двигателей	Учебное пособие	2022	ЭБС "Лань"
4	Крюков К. С.	Теория и конструкция силовых установок	Учебное пособие	2021	ЭБС "ZNANIUM.COM"
5	В. С. Курасов, В. В. Драгуленко	Теория двигателей внутреннего сгорания	Учебное пособие	2021	ЭБС "ZNANIUM.COM"
6	В. В. Вербицкий, В. С. Курасов, А. Б. Шепелев	Эксплуатационные материалы	Учебное пособие	2022	ЭБС «Лань»
7	Прокопенко, Н. И.	Экспериментальные исследования двигателей внутреннего сгорания	Учебное пособие	2021	ЭБС «Лань»
8	О. С. Логунова [и др.].	Обработка экспериментальных данных на ЭВМ	Учебник	2020	ЭБС "ZNANIUM.COM"
9	Логуновой О. С.	Представление и визуализация результатов научных исследований	учебник	2020	ЭБС "ZNANIUM.COM"

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
10	Алексеев Г. В., Леу А. Г.	Основы защиты интеллектуальной собственности	Учебное пособие	2020	ЭБС "Лань"

8.2. Дополнительная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
1	Суркин В. И.	Основы теории и расчета автотракторных двигателей	учебное пособие	2020	5
2	Наумов С. А.	Методика выполнения теплового и динамического расчетов двигателей	учебное пособие	2015	ЭБС "IPRbooks"
3	Косова Е. Н. [и др.]	Компьютерные технологии в научных исследованиях	учебное пособие	2015	ЭБС "IPRbooks"
4	Баландина Н. В.	Основы экспериментальных исследований	учебное пособие	2015	ЭБС "IPRbooks"
5	Федоров Ю. Н.	Справочник инженера по АСУТП: проектирование и разработка	Учебно-практическое пособие	2018	2

8.3. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

- WebofScience [Электронный ресурс]: мультидисциплинарная реферативная база данных. – Philadelphia: ClarivateAnalytics, 2016–. – Режим доступа: apps.webofknowledge.com. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.
- Scopus [Электронный ресурс]: реферативная база данных. – Netherlands: Elsevier, 2004–. – Режим доступа: scopus.com. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.
- Elibrary [Электронный ресурс]: научная электронная библиотека. – Москва: НЭБ, 2000–. – Режим доступа: elibrary.ru. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.
- SpringerLink [Электронный ресурс]: [база данных]. – Switzerland: SpringerNature, 1842–. – Режим доступа: link.springer.com. – Загл. с экрана. – Яз. англ.
- ScienceDirect [Электронный ресурс]: коллекция электронных книг издательства Elsevier. – Netherlands: Elsevier, 2018–. – Режим доступа: sciencedirect.com. – Загл. с экрана. – Яз. англ.

8.4. Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование ПО	Реквизиты договора (дата, номер, срок действия)
1	Windows: WinPro 10 RUS Upgrd OLP NL Acdmc	договор № 757 от 04.07.2018, срок действия – бессрочно; контракт № 1653 от 14.12.2018, срок действия – бессрочно
2	Office Standard: Office Stdandard 2013 Russian OLP NL AcademicEdition	договор № 690 от 19.05.2015, срок действия – бессрочно
3	Антиплагиат	985/2016 от 06.10.2016
4	Mirapolis Human Capital Management	лицензионный договор № 234/10/21-К от 19.10.2021, срок действия – до 01.03.2022

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

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории)	Перечень основного оборудования
1	Б-208. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации.	Стол�ы ученические двухместные (моноблоки), стол преподавательский, доска аудиторная (меловая), стул, ДВС Д-30-37, настенные плакаты, ДВС В-2, ДВС ЗиЛ 130, ДВС АЗЛК412, ДВС ВА31111, блок картер в сборе РПД, наглядное пособие "Шатуны", газотурбинный двигатель, редуктор ГТД, электрический стенд "Система охлаждения", электрический стенд "Система смазки", РПД, ДВС ВА3 2108,

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории)	Перечень основного оборудования
		наглядное пособие "Коленчатые валы", наглядное пособие "Поршни" стеллажи с узлами и агрегатами ДВС
2	Б-209. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации.	Стол�ы ученические двухместные (моноблоки), стол преподавательский, стул преподавательский, кафедра, доска аудиторная (меловая), экран.
3	Б-212. Компьютерный класс. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для проведения лабораторных работ. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации.	столы ученические, доска аудиторная, стол преподавательский, стулья ученические, сканер, шкаф книжный, ПК, доска аудиторная (меловая)
4	Б-214. Лаборатория "Газовая динамика"	стеллаж с наглядными пособиями, стеллаж с лабораторными пособиями, вакуумный привод, столы ученические двухместные (моноблоки), доска аудиторная, турбокомпрессор, вакуумная заслонка, вакуумметр, наглядные пособия, стол преподавательский, стул преподавательский.
5	Б-104. Учебно-моторный бокс	Стол�ы ученические, стулья ученические, частотметр электроносчетный ЧЗ-34А, вольтметр универсальный В7-21, электронный тахометр ТЦ-3, топливный расходомер, весы, двигатель бензиновый ВА3-2114, тормозная установка MEZ Vsetin, ресивер., лавка мягкая., шкаф металлический., двигатель дизельный Д-37Б., индикатор МАИ-2А., манометровый станд., манометр

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории)	Перечень основного оборудования
		жидкостный, узел пожаротушения ОУ-3-ВСУ
6	Помещение для самостоятельной работы студентов (Г-401)	Стол� ученические, стулья ученические, ПК с выходом в сеть Интернет