

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

Б1.В.03.04
(индекс дисциплины)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Конструирование энергетических машин и установок 4

(наименование дисциплины)

по направлению подготовки

13.03.03 Энергетическое машиностроение

направленность (профиль)

Двигательные установки беспилотных мобильных систем

Форма обучения: заочная

Год набора: 2025

Общая трудоемкость: 2 ЗЕ

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	4	Итого
Форма контроля	КП, зачет	
Вид занятий		
Лекции	4	4
Лабораторные		
Практические		
Руководство: курсовые проекты	1,5	1,5
Промежуточная аттестация	0,25	0,25
Контактная работа	5,75	5,75
Самостоятельная работа	62,5	62,5
Контроль	3,75	3,75
Итого	72	72

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 2030 г.

УТВЕРЖДЕНО

На заседании кафедры
«Проектирование и эксплуатация автомобилей»

(протокол заседания № __ от «__» _____ 20__ г.).

1. Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – освоение методов конструирования энергетических машин и установок на примере двигателей внутреннего сгорания (ДВС) в их перспективном развитии, приобретение практических навыков конструкторской работы.

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: высшая математика, механика, физика, Теория рабочих процессов и комплекс расчетов энергетических установок 1, Научные исследования и испытания в энергетическом машиностроении 1.

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: Материаловедение и технология конструкционных материалов 2, Теория рабочих процессов и комплекс расчетов энергетических установок, Проектирование и доводка силовых установок транспортных средств, Научные исследования и испытания в энергетическом машиностроении 2,3,4, Конструирование энергетических машин и установок 2, Электрические приводы и вспомогательные силовые установки транспортных средств, Конструирование энергетических машин и 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-2 Способен к конструкторской деятельности в сфере энергетического машиностроения	ПК-2.1. Разрабатывает конструкции энергетических установок и их компонентов с учетом современных технологий изготовления и сборки и законодательных требований.	Знать: – Особенности производственных технологий организации – Условия эксплуатации, проектируемых энергетических установок АТС и их компонентов – Конструктивные особенности энергетических установок АТС и их компонентов – Требования метрологии – Основы взаимозаменяемости компонентов энергетических установок АТС – Системы управления инженерными данными – Требования нормативной технической документации, технических регламентов, национальных и международных стандартов в отношении энергетических установок АТС и их компонентов – Корпоративный регламент/стандарт пользования источниками научно-

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
		технической информации и справочно-информационными изданиями Уметь: – Читать проектную и конструкторскую документацию – Анализировать влияние изменения технологии на конструкции и характеристики энергетических установок АТС и их компонентов – Обосновывать необходимость изменений в конструкции энергетических установок АТС и их компонентов в картах контроля на технологичность, картах разрешений по отступлениям от конструкторской документации и извещениях на разработку конструкторской документации – Применять систему предельных отклонений размеров и форм с учетом методов статистического анализа – Применять справочные материалы и сортаменты по конструкционным материалам, стандартизованным и покупным изделиям, смазкам, топливам, рабочим жидкостям – Работать с автоматизированными системами управления инженерными данными – Выполнять требования Единой системы конструкторской документации Владеть: – Анализ конструкций на соответствие требованиям национальных стандартов и международных правил – Анализ типовых конструкций энергетических установок АТС и их компонентов и конструктивных решений – Анализ влияния технологических особенностей изготовления на технические характеристики энергетических установок АТС и их компонентов – Построение и расчеты кинематических схем пространственных конструкций энергетических установок АТС и их

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
		компонентов – Разработка конструкций энергетических установок АТС и их компонентов с учетом имеющейся в организации технологии изготовления и сборки – Разработка конструкторской документации на компоненты АТС с учетом требований к взаимозаменяемости
	ПК-2.2. Демонстрирует знание закономерностей процессов, происходящих в энергетических установках и их компонентах	Знать: – Принципы работы и условия эксплуатации энергетических установок АТС и их компонентов – Технические требования заказчика – Методики проведения эксплуатационных испытаний энергетических установок АТС и их компонентов – Системы управления инженерными данными Уметь: – Анализировать опыт эксплуатации аналогичных изделий – Анализировать результаты эксплуатационных испытаний при разработке эксплуатационно-технической документации на новые энергетические установки АТС и их компоненты – Работать с автоматизированными системами управления инженерными данными Владеть: – Подготовка материалов для разработки эксплуатационно-технической документации на энергетические установки АТС и их компоненты – Формирование и редактирование текстовой и графической части эксплуатационно-технической документации на АТС и их компоненты – Оформление эксплуатационно-технической документации на АТС и их компоненты
	ПК-2.3. Выполняет концептуальное проектирование	Знать: – Условия эксплуатации, проектируемых энергетических установок АТС и их

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
	энергетических установок и их компонентов	компонентов – Системы управления инженерными данными – 3D-прототипирование – Требования нормативной технической документации, технических регламентов, национальных и международных стандартов в отношении энергетических установок АТС и их компонентов – Корпоративный регламент/стандарт пользования источниками научно-технической информации и справочно-информационными изданиями Уметь: – Систематизировать инженерные данные с учетом технических требований к энергетическим установкам АТС и их компонентам – Проводить мониторинг результатов испытаний и исследований прототипов энергетических установок АТС и их компонентов – Анализировать влияние изменения конструкции на выходные характеристики прототипов энергетических установок АТС и их компонентов – Работать с автоматизированными системами управления инженерными данными Владеть: – Анализ технического задания на разрабатываемые энергетических установок АТС и их компоненты – Выбор и обоснование технического решения по созданию конструкции энергетических установок АТС и их компонентов – Формирование технических решений по созданию концепции энергетических установок АТС и их компонентов

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 4	Лек	Условия эксплуатации, проектируемых энергетических установок АТС и их компонентов. Параметры надежности (безотказность, долговечность, ремонтпригодность, сохраняемость), показатели параметров.	8	1	–	–	Зачет
	Лаб	Испытание двигателя на надежность	8	2	–		Лабораторная работа №1 Зачет
	Лек	Показатели надежности как случайные величины, описание случайных величин. Основные числовые характеристики случайных величин, законы распределения вероятностей: экспоненциальный, нормальный, Вейбулла. Случаи применения законов распределения вероятностей в задачах эксплуатации транспортных средств.	8	2	–		Зачет
	Лаб	Ускоренные испытания энергетических машин	8	2	–		Лабораторная работа №2 Зачет
	Пр	Определение единичных показателей надежности невосстанавливаемых объектов	8	2	–		Практическая работа №1 Зачет
	Пр	Статистическая обработка информации о надежности транспортных машин	8	2	–		Практическая работа №2 Зачет
	Лаб	Конструктивные методы обеспечения надежности энергетических машин	8	2	–		Лабораторная работа №3 Зачет
	Пр	Определение единичных и комплексных показателей восстанавливаемых объектов	8	2	–		Практическая работа №3

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
							Зачет
	Пр	Определение показателей безотказности невосстанавливаемых объектов по статистическим данным	8	2	–		Практическая работа №4 Зачет
	Пр	Определение показателей надежности объектов при различных законах распределения	8	2	–		Практическая работа №5 Зачет
	Пр	Определение показателей надежности по результатам испытаний и эксплуатации изделий энергетического машиностроения	8	2	–		Практическая работа №6 Зачет
	Пр	Проверка гипотезы о принадлежности опытных данных выбранному закону распределения (на примере нормального закона)	8	2	–		Практическая работа №7 Зачет
	Лаб	Построение и расчет структурных схем надежности сложной системы: поршневой ДВС	8	2	–		Лабораторная работа №4 Зачет
	Пр	Расчет надежности сложных систем	8	2	–		Практическая работа №8 Зачет
	Пр	Исследование надежности системы с последовательно и параллельно соединенными невосстанавливаемыми элементами, отказы которых являются независимыми	8	2	–		Практическая работа №9 Зачет
	Пр	Планирование испытаний на надежность	8	2	–		Практическая работа №10 Зачет
	Пр	Определение коэффициентов годности и восстановления деталей	8	2	–		Практическая работа №11 Зачет
	Пр	Диагностические параметры и обоснование их нормативных значений	8	2	–		Практическая работа №12 Зачет

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
	Лек	Изменение свойств материалов деталей энергетических установок АТС и их компонентов: усталость, межкристаллитная коррозия, наводороживание, межкристаллитная адсорбция – эффект Ребиндера, температурное разупрочнение, хладноломкость.	8	2	–		Зачет
	Лаб	Анализ надежности систем и их элементов по данным эксплуатации	8	2	–		Лабораторная работа №5 Зачет
	Лек	Изменение геометрии деталей: пластическая деформация, релаксация напряжений, температурная деформация, фрикционное растрескивание.	8	1	–		Зачет
	Лек	Типы выходных параметров элемента, их влияние на надежность сложной системы. Безотказность системы при последовательном и параллельном включении элементов. Резервирование поэлементное и общее. Оценка параметрической безотказности и долговечности автомобиля и его элементов.	8	2	–		Зачет
	Лек	Виды трения и износа: износ первого рода (адгезионный износ), износ второго рода (задир), окислительный износ, усталостный износ (питтинг), абразивный износ, фреттинг-коррозия, эрозия.	8	1	–		Зачет
	Лек	Обработка результатов испытаний безотказности изделий, долговечности изделий: полностью завершенных, усеченных, многократно усеченных по методу Джонсона, усеченных слева.	8	2	–		Зачет
	Лек	Общие представления о диагностике, содержание и задачи технической диагностики. Выбор диагностических параметров и	8	1	–		Зачет

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
		определение их допустимых значений.					
	Лаб	Техническая диагностика энергетических машин	8	2	–		Лабораторная работа №6 Зачет
	СР	Использование источников научно-технической информации и справочно-информационных изданий для анализа изученного материала	8	12,25	–	–	Зачет
	СР	Выполнение курсового проекта согласно заданию на КР и теме бакалаврской работы	8	10	–	–	Курсовой проект
	КРП	Выполнение курсового проекта согласно заданию на КР и теме бакалаврской работы	8	1,5	–	–	Курсовой проект
	ПА	Промежуточная аттестация.	8	0,25	–	–	Зачет
Итого:				72	–		

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 «Конструирование энергетических машин и установок 4» 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 «Конструирование энергетических машин и установок 4» 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 курсовой работы 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
8	ПК-2	Вопросы к зачету №1-60 Практические работы №1-12 Лабораторные работы №1-6 Курсовой проект

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 4)

№ п/п	Наименование лабораторной работы
Лабораторная работа №1	Испытание двигателя на надежность
Лабораторная работа №2	Ускоренные испытания энергетических машин
Лабораторная работа №3	Конструктивные методы обеспечения надежности энергетических машин
Лабораторная работа №4	Построение и расчет структурных схем надежности сложной системы: поршневого ДВС
Лабораторная работа №5	Анализ надежности систем и их элементов по данным эксплуатации
Лабораторная работа №6	Техническая диагностика энергетических машин

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:

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если правильно выполнено содержание отчета и получено более 50% положительных ответов на вопросы при обсуждении;
- оценка «не зачтено» выставляется студенту, если неправильно выполнено содержание отчета и не получено более 50% положительных ответов на вопросы при обсуждении.

Типовые примеры заданий

Лабораторная работа №3.

1. Наименование: «Конструктивные методы обеспечения надежности энергетических машин»
2. Цель: ознакомиться с методами расчета подшипников коленчатого вала, произвести гидродинамический и тепловой расчет подшипников.
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 лабораторной работе:

1. Подшипники, используемые в ДВС. Классификация.
2. Преимущества и недостатки различных конструкций подшипников
3. Подшипники скольжения. Классификация. Конструкция.
4. Эпюра гидродинамического давления, действующая на цапфу подшипника скольжения.
5. Критерии работоспособности подшипника скольжения.
6. Расчет подшипников качения.
7. Вкладыши подшипников скольжения. Условия работы. Материалы. Требования.

Критерии оценки всех лабораторных работ:

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если правильно выполнено содержание отчета и получено более 50% положительных ответов на вопросы при обсуждении;
- оценка «не зачтено» выставляется студенту, если неправильно выполнено содержание отчета и не получено более 50% положительных ответов на вопросы при обсуждении.

7.2.2. Комплект заданий для практических работ

(наименование оценочного средства)

Перечень практических работ (Модуль 4)

№ п/п	Наименование лабораторной работы
Практическая работа №1	Определение единичных показателей надежности невосстанавливаемых объектов
Практическая работа №2	Статистическая обработка информации о надежности транспортных машин
Практическая работа №3	Определение единичных и комплексных показателей восстанавливаемых объектов
Практическая работа №4	Определение показателей безотказности невосстанавливаемых объектов по статистическим данным
Практическая работа №5	Определение показателей надежности объектов при различных законах распределения
Практическая работа №6	Определение показателей надежности по результатам испытаний и эксплуатации изделий энергетического машиностроения
Практическая работа №7	Проверка гипотезы о принадлежности опытных данных выбранному закону распределения (на примере нормального закона)
Практическая работа №8	Расчет надежности сложных систем
Практическая работа №9	Исследование надежности системы с последовательно и параллельно соединенными невосстанавливаемыми элементами, отказы которых являются независимыми
Практическая работа №10	Планирование испытаний на надежность
Практическая работа №11	Определение коэффициентов годности и восстановления деталей
Практическая работа №12	Диагностические параметры и обоснование их нормативных значений

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:

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если правильно выполнено содержание отчета и получено более 50% положительных ответов на вопросы при обсуждении;
- оценка «не зачтено» выставляется студенту, если неправильно выполнено содержание отчета и не получено более 50% положительных ответов на вопросы при обсуждении.

Типовые примеры заданий

Практическая работа №1.

1. Наименование: «Определение единичных показателей надежности невосстанавливаемых объектов»
2. Цель: Освоить методику определения показателей безотказности по статистическим данным.
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. Что такое безотказность?
 2. Какие показатели надежности являются показателями безотказности?
 3. Что такое вероятность безотказной работы?
 4. Что такое вероятность отказа?
 5. Как определяются статистические оценки вероятности безотказной работы и вероятности отказа?
 6. Как определяется плотность распределения наработки?
 7. Что такое интенсивность отказов?
 8. Кривая зависимости интенсивности отказа во времени.
 9. Дайте определение средней наработки до отказа и средней наработки до первого отказа.

Критерии оценки всех практических работ №1-12

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если правильно выполнено содержание отчета и получено более 50% положительных ответов на вопросы при обсуждении;
- оценка «не зачтено» выставляется студенту, если неправильно выполнено содержание отчета и не получено более 50% положительных ответов на вопросы при обсуждении.

7.2.3. Курсовой проект

Типовой пример задания

Курсовой проект состоит из, теплового, кинематического и динамического расчета двигателя, а также раздела на специальную разработку согласно тематике бакалаврской работы.

Темы письменных работ

№ п/п	Темы
1.	Конструирование и расчет одноцилиндрового дизельного двигателя 9 кВт с воздушным охлаждением
2.	Конструирование и расчет двухцилиндрового дизельного двигателя 16 кВт с воздушным охлаждением

№ п/п	Темы
3.	Конструирование и расчет дизельного двигателя 75 кВт
4.	Конструирование и расчет двигателя на базе Мотор-2103
5.	Конструирование и расчет одноцилиндрового бензинового двигателя 8 кВт с воздушным охлаждением
6.	Конструирование и расчет двухцилиндрового бензинового двигателя 27 кВт с воздушным охлаждением
7.	Конструирование и расчет трехцилиндрового бензинового двигателя 60 кВт
8.	Конструирование и расчет бензинового двигателя 75 кВт
9.	Конструирование и расчет двигателя 75 кВт на сжатом природном газе
10.	Конструирование и расчет двигателя 75 кВт на сжиженном нефтяном газе
11.	Конструирование и расчет бензинового двигателя 90 кВт
12.	Конструирование и расчет двигателя 85 кВт на сжатом природном газе
13.	Конструирование и расчет бензинового двигателя 110 кВт
14.	Конструирование и расчет дизельного двигателя 100 кВт
15.	Конструирование и расчет двигателя на базе FIAT-125
16.	Конструирование и расчет двигателя на базе ВАЗ-21083
17.	Конструирование и расчет бензинового двигателя 80 кВт при 5600 1/мин.
18.	Конструирование и расчет двигателя на базе ВАЗ-21214
19.	Конструирование и расчет бензинового двигателя 74 кВт при 5800 1/мин.

Краткое описание и регламент выполнения

Цель курсового проекта: приобретению практических навыков по расчёту и проектированию современных двигателей автомобилей, развитию навыков самостоятельной работы со специальной технической литературой.

Рекомендации по выполнению задач практикума: практикум включает в себя расчеты, выполнение которых позволит обучающемуся закрепить пройденный материал. Внимательно ознакомьтесь с исходными данными и самостоятельно выполните тепловой расчет двигателя.

Критерии оценки:

Оценки	Критерии и нормы оценки
«отлично»	Оценка «отлично» ставится при наличии полностью выполненной и оформленной курсовой работы и правильном ответе на вопросы по работе
«хорошо»	Оценка «хорошо» при наличии полностью выполненной и оформленной курсовой работы и частично правильном ответе на вопросы по работе
«удовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно» при наличии полностью выполненной и оформленной курсовой работы и частично правильном ответе на вопросы по работе и наличии замечаний к оформлению и выполнению работы
«неудовлетворительно»	Оценка «неудовлетворительно» - при грубых неточностях при выполнении и оформлении курсовой работы или при отсутствии ответов на вопросы по работе

7.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.3.1. Вопросы к промежуточной аттестации

Семестр 8

№ п/п	Вопросы к зачету (устно)
1	Структура понятия «Качество энергетической машины»
2	Надежность как специфическое свойство качества изделия
3	Безотказность и ее показатели
4	Долговечность и ее показатели
5	Ремонтопригодность и ее показатели
6	Сохраняемость и ее показатели
7	Основные термины и понятия надежности
8	Особенности автомобиля как изделия с позиции его надежности
9	Характеристика условий эксплуатации двигателя, влияющих на его надежность
10	Общая характеристика процессов и закономерностей изменения технического состояния автомобиля
12	Температурное разупрочнение металлов
13	Усталость металлов, условия ее накопления
14	Усталость металла, сравнительная оценка повреждающих воздействий нагрузочных спектров
15	Межкристаллитная коррозия
17	Наводороживание металлов
18	Межкристаллитная адсорбция (Эффект Ребиндера)
19	Процессы изменения свойств резины и других материалов при эксплуатации автомобиля
20	Техническая диагностика энергетических машин
21	Виды трения и износа
22	Общее представление о процессах изменения геометрии деталей при эксплуатации двигателя
23	Фрикционное растрескивание металлов
24	Классификация видов трения
25	Адгезионный износ и задир
26	Окислительный износ и фреттинг- коррозия
27	Усталостный износ (питтинг)
28	Абразивный износ
29	Эрозия
30	Проблема ускоренных испытаний трущихся сопряжений
31	Принципы и перспективы трения без износа
32	Ремонтно-восстановительные препараты и технологии
33	Неисправности кривошипно-шатунного механизма и газораспределительного механизма двигателя, их признаки
34	Неисправности системы смазки и охлаждения двигателя, их признаки
35	Неисправности системы питания двигателя, их признаки
36	Неисправности системы зажигания и электронной системы управления двигателем, их признаки
37	Неисправности системы пуска двигателя, их признаки
38	Неисправности системы впуска двигателя, их признаки

№ п/п	Вопросы к зачету (устно)
39	Неисправности системы выпуска отработавших газов, их признаки
40	Неисправности системы вентиляции картерных газов, их признаки
41	Описание показателей надежности как случайных величин (числовые характеристики, законы распределения вероятностей)
42	Оценка безотказности по результатам испытаний
43	Оценка долговечности по результатам завершённых испытаний
44	Оценка долговечности по результатам усечённых испытаний
45	Оценка долговечности по результатам незавершённых испытаний
45	Оценка долговечности по результатам испытаний, усечённых слева
47	Надежность автомобиля как сложной системы, классификация выходных параметров элементов сложной системы
48	Оценка безотказности сложной системы при последовательном включении элементов
49	Оценка безотказности сложной системы при параллельном включении элементов
50	Поэлементное и общее резервирование, проблемы применения в конструкции автомобилей
51	Анализ конструктивных схем по параметрической безотказности элементов сложной системы
52	Оценка параметрической долговечности изделия
53	Определение допустимого значения диагностического параметра
54	Организация процедур тестового диагностирования технических систем
55	Обоснование эффективности групповой замены деталей как метода диагностирования усталостных разрушений
56	Постановка диагноза по комплексу независимых диагностических параметров по формуле Байеса
57	Постановка диагноза по методу последовательного анализа, меняющегося во времени диагностического параметра
58	Постановка диагноза по методу последовательного анализа комплекса диагностических параметров
59	Распознавание кривых как метод диагностирования и прогнозирования состояния технической системы
60	Общие представления о возможностях создания системы диагностики с элементами искусственного интеллекта

7.3.2. Критерии и нормы оценки

Семестр	Форма проведения промежуточной аттестации	Критерии и нормы оценки	
8	Зачет (устно)	«зачтено»	Оценки "зачтено" заслуживает обучающийся, обнаруживший знания основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой.
		«не зачтено»	Оценка "не зачтено" выставляется обучающемуся, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий.

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	А. В. Костенко, А. В. Петров, Е. А. Степанова [и др.].	Автомобиль. Устройство. Автомобильные двигатели	Учебное пособие	2023	ЭБС «Лань»
3	Петров, А. И.	Техническая термодинамика и теплопередача	Учебник	2023	ЭБС «Лань»
4	К. В. Костин, А. Н. Галкин, С. Л. Брикса [и др.].	Конструкция военных колесных машин : Автомобили Урал-4320-10, Урал-4320-31	Учебное пособие	2023	ЭБС "ZNANIUM.CO M"
5	Баширов Р. М.	Автотракторные двигатели: конструкция, основы теории и расчета	Учебник	2022	ЭБС "Лань"
6	М. П. Вальехо, Н. Д. Чайнов	Расчет кинематики и динамики рядных поршневых двигателей	Учебное пособие	2022	ЭБС "ZNANIUM.CO M"
7	Суркин, В. И.	Основы теории и расчёта автотракторных двигателей: курс лекций	Учебное пособие	2022	ЭБС "Лань"
8	Крюков К. С.	Теория и конструкция силовых установок	Учебное пособие	2021	ЭБС "ZNANIUM.CO M"
9	В. С. Курасов, В. В. Драгуленко	Теория двигателей внутреннего сгорания	Учебное пособие	2021	ЭБС "ZNANIUM.CO M"

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
					М"
10	Федотова Е. Л.	Информационные технологии в науке и образовании	Учебное пособие	2019	ЭБС "ZNANIUM.COM"
11	Логуновой О. С.	Представление и визуализация результатов научных исследований	учебник	2020	ЭБС "ZNANIUM.COM"
12	Алексеев Г. В., Леу А. Г.	Основы защиты интеллектуальной собственности	Учебное пособие	2020	ЭБС "Лань"
13	Гоц А. Н.	Динамика двигателей: курсовое проектирование	Учебное пособие	2021	ЭБС "ZNANIUM.COM"

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"

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно- методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
5	Федоров Ю. Н.	Справочник инженера по АСУТП: проектирование и разработка	Учебно-практическое пособие	2018	2
6	Малкин В. С., Бугаков Ю. С.	Основы эксплуатации и ремонта автомобилей	Учебное пособие	2007	220
7	Малкин В. С.	Техническая эксплуатация автомобилей: теоретические и практические аспекты	Учебное пособие	2007	153
8	Малкин В. С.	Надежность технических систем и техногенный риск	Учебное пособие	2010	112

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 ВАЗ-2114, тормозная установка MEZ Vsetin, ресивер., лавка мягкая., шкаф металлический., двигатель дизельный Д-37Б., индикатор МАИ-2А., манометровый стенд., 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