

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

Б1.В.ДВ.03.01
(индекс дисциплины)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Электрические приводы и вспомогательные силовые установки транспортных средств

(наименование дисциплины)

по направлению подготовки
13.03.03 Энергетическое машиностроение

направленность (профиль)

Энергетические установки транспортных средств и малой энергетики

Форма обучения: очная

Год набора: 2026

Общая трудоемкость: 4 ЗЕ

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	4	Итого
Вид занятий	зачет	
Лекции	4	4
Лабораторные		
Практические		
Руководство: курсовые работы (проекты) / РГР		
Промежуточная аттестация	0,25	0,25
Контактная работа	4,25	4,25
Самостоятельная работа	136	136
Контроль	3,75	3,75
Итого	144	144

Рабочая программа составлена на основании ФГОС ВО и учебного плана направления подготовки (специальности) 13.03.03 Энергетическое машиностроение

(код и наименование направления подготовки, специальности в соответствии с ФГОС ВПО/ ФГОС ВО)

Рецензирование рабочей программы дисциплины:



Отсутствует



Учебная (рабочая) программа одобрена на заседании кафедры «Проектирование и эксплуатация автомобилей» (протокол заседания №__ от «__» _____ 20__ г.).



Рецензент

(должность, ученое звание, степень)

«__» _____ 20__ г.

(подпись)

(И.О. Фамилия)

Срок действия рабочей программы дисциплины до «01» сентября 2031 г.

Информация об актуализации рабочей программы дисциплины:

Протокол заседания кафедры №__ от «__» _____ 20__ г.

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой «Проектирование и эксплуатация автомобилей»

«__» _____ 20__ г.

(подпись)

А.В. Бобровский

(И.О. Фамилия)

4. Структура и содержание дисциплины (учебного курса) Инженерная подготовка. Двигательные установки беспилотных мобильных систем 1

(наименование дисциплины (учебного курса))

Курс изучения 1

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Объем, ч.
Модуль 1	Практическая работа 1	Введение. Основы работы с современными программами 3D-моделирования. Изучение функционала ПО, построение простейших моделей, параметризация. Построение 3D-модели по чертежу.	2,0
	Практическая работа 2	Основы реверсивного инжиниринга. Построение 3D-модели путем оцифровки реального изделия.	2,0
	Практическая работа 3	Основы работы с современными программами 3D-моделирования. Работа со сборками, задание сопряжений, использование крепежных изделий.	3,5
	Практическая работа 4	Специфика работы инженера в рамках практического проекта. Изучение технических требований, самостоятельное формирование концепта изделия (детали).	2,5
	Практическая работа 5	Проектирование как ключевая часть проектной работы инженера. Разработка 3D-модели изделия с учетом заданных требований и сформированного концепта.	3,5
	Практическая работа 6	Основы работы с CAE-анализом. Проведение цифровых испытаний полученной модели на прочность.	2,5
	Практическая работа 7	Оптимизация разработанной 3D-модели изделия с учетом данных, полученных в ходе прочностного анализа.	3,0
	Практическая работа 8	Построение сборки, включающей модели, полученные в ходе выполнения практических работ 2 и 7.	2,5
	Практическая работа 9	Основы 3D-прототипирования. Создание физического прототипа объекта на основе его цифровой модели путем послойной 3D-печати.	3,5
	Практическая работа 10	Основы 3D-сканирования. Оцифровка прототипа, созданного с использованием 3D-печати.	2,0
	Практическая работа 11	Построение точной цифровой копии, формирование цифрового двойника изделия.	2,0
	Практическая работа 12	Валидация полученного изделия. Оценка технологичности конструкции.	3,0

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Объем, ч.
		Формирование выводов о применимости методов инженерного моделирования.	
	Самостоятельная работа 1	Формирование отчета о реализации проекта по разработке изделия в формате презентации.	3,75
	Контроль	Тестирование.	0,25
Итого:			36,0

5. Образовательные технологии

При обучении студентов используются следующие образовательные технологии:

Технология развития критического мышления – организация учебного процесса, при котором студенты проверяют, анализируют, развивают, применяют полученную информацию с целью развития когнитивных умений и навыков.

Информационные технологии – специальные способы, программные и технические средства для работы с информацией.

Технология проблемного обучения – организация активной, самостоятельной деятельности студентов по разрешению ситуаций, требующих творческого овладения знаниями, умениями, навыками, развитие мыслительных способностей.

Интерактивные технологии – способы активизации деятельности субъектов в процессе взаимодействия в группах при выполнении практических работ, соревнования между группами.

6. Методические указания по освоению дисциплины

Методические указания по выполнению практических работ

Цель практических работ – формирование практических навыков работы инженера у студентов.

Содержание работы: на основе изучения учебной и научной литературы и проведения практических действий исследовать основные проблемы и вопросы деятельности инженеров на предприятии и в научно-исследовательских организациях при выполнении проектов.

Отчет по результатам выполнения практической работы проводится в интерактивной форме в процессе обсуждения результатов группы и преподавателя на «круглом столе».

Объективная самооценка знаний дает толчок дальнейшему развитию активности студентов в учебном процессе, учебный материал изучается комплексно во взаимосвязи теории и практических ситуаций.

Методические указания по проведению самостоятельной работы

Целью самостоятельной работы является дальнейшее изучение материала и подготовка к промежуточной аттестации и зачету. Содержание самостоятельной работы заключается в изучении учебной и научной литературы, в исследовании основных проблем и вопросов изучаемой дисциплины. Основной рекомендацией является анализ основных положений и терминологии и оформление изученного материала в виде текстовой информации, таблиц и схем. Подготовка к выполнению практических работ над проектом предполагает изучение теоретических сведений, разработку алгоритма ее выполнения и оформление шаблона отчета с изучением контрольных вопросов.

7. Оценочные средства

Комплект заданий для практических работ:

Практическое задание 1

Тема занятия: «Основы работы с современными программами 3D-моделирования».

Цель работы – приобрести навыки создания простейших 3D-моделей в системе автоматизированного проектирования «КОМПАС-3D».

Перечень знаний и умений для достижения цели:

- знания в области CAD-моделирования,
- навыки создания простейших 3D-моделей с использованием ПО,
- умение работать в «КОМПАС-3D».

Практическое задание:

1. Изучить основной функционал системы автоматизированного проектирования в разделе «Твердотельное моделирование». Ознакомиться с деревом операций, областью плоскостей, созданием эскиза, геометрией и способами ее изменения.
2. Создать произвольный эскиз детали, построить модель с помощью функции «Элемент выдавливания».
3. Осуществить редактирование эскиза через дерево операций.
4. Изучить функции параметризации, построение вспомогательных прямых.
5. Построить модель по предложенному чертежу с соблюдением указанных размеров.

Методические рекомендации по выполнению задания

- Обучающимся изучается базовый функционал программы 3D-моделирования.
- Моделируется ситуация, при которой обучающемуся необходимо построить 3D-модель.
- Осуществляется создание модели в соответствии с заданными размерами.
- Выполняется проверка соответствия построенной модели чертежу.

Оформление результатов по практическому заданию: результаты представлены в виде 3D-модели, построенной в изучаемой CAD-программе.

Практическое задание 2

Тема занятия: «Основы реверсивного инжиниринга».

Цель работы – приобрести базовые навыки осуществления обратного инжиниринга детали.

Перечень знаний и умений для достижения цели:

- знания в области CAD-моделирования,
- навыки моделирования твердотельной геометрии,

– умение работать в «КОМПАС-3D».

Практическое задание:

1. Произвести измерения размеров предоставленной детали.
2. Определить материал, механические свойства объекта.
3. Построить 3D-модель с соблюдением имеющихся размеров.

Методические рекомендации по выполнению задания

- Обучающимся изучается специфика понятия «обратный инжиниринг» деталей применительно к производству транспортных средств.
- Моделируется ситуация, при которой обучающемуся необходимо произвести реверсивный инжиниринг предоставленной детали путем создания цифровой копии объекта.
- Осуществляется создание модели в соответствии с заданными размерами.
- Выполняется проверка соответствия построенной модели реальному объекту.

Оформление результатов по практическому заданию: результаты представлены в виде 3D-модели, построенной в изучаемой CAD-программе.

Практическое задание 3

Тема занятия: «Построение сборки в CAD-программе».

Цель работы – приобрести навыки построения сборок в системе автоматизированного проектирования «КОМПАС-3D».

Перечень знаний и умений для достижения цели:

- знания в области CAD-моделирования,
- умение работать со сборками в «КОМПАС-3D»,
- навыки моделирования твердотельной геометрии.

Практическое задание:

1. Изучить функции позиционирующих сопряжений в «КОМПАС-3D»: совпадение, соосность, параллельность, перпендикулярность, на расстоянии, под углом, касание, симметрия, зависимое положение.
2. Создать сборку с использованием деталей узла, предоставленных преподавателем.
3. Применить позиционирующие сопряжения в соответствии со спецификой сборочного узла.

Методические рекомендации по выполнению задания. Краткая характеристика выполняемых работ

- Моделируется ситуация, при которой обучающемуся необходимо создать сборку с имеющимися моделями изделий.
- Осуществляется создание сборочного узла.
- Выполняется проверка правильности применения позиционирующих сопряжений.

Оформление результатов по практическому заданию: результаты представлены в виде сборки, построенной в изучаемой CAD-программе.

Практическое задание 4

Тема занятия: «Специфика работы инженера в рамках практического проекта».

Цель работы – познакомиться с сущностью работы инженера как специалиста в области разработки инженерных решений на основе ТТ и ТЗ; получить общее представление о системе функционирования инженерного отдела предприятия.

Перечень знаний и умений для достижения цели:

- знания в области конструкторской документации.
- навыки чтения и использования КД.
- умение использовать системный подход с учетом имеющейся КД для формирования целевых параметров при проектировании изделия.

Практическое задание:

1. Выбрать кейс-проект на разработку изделия (детали).
2. Ознакомиться с КД на разработку изделия.
3. Самостоятельно сформировать концепт инженерного решения.
4. Применить системный подход для итогового формирования ТЗ.

Методические рекомендации по выполнению задания. Краткая характеристика выполняемых работ

- Обучающимся осуществляется выбор кейс-проекта (допустима работа в группах до 5 человек над одним кейс-проектом в зависимости от численного состава учебной группы). Перечень кейс-проектов предлагает преподаватель исходя из актуального списка проектов, реализуемых в рамках дисциплины. Проекты могут предполагать разработку прототипа транспортного средства, самоходной машины, кит-комплекта и др. Кейс-проекты предполагают разработку отдельной детали для прототипа, создаваемого в рамках проекта.
- На основе имеющихся технических требований формируется концепт будущего изделия (проектируемой детали).
- При формировании концепта обучающимся применяется системный подход.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (учебного курса)

8.1. Обязательная литература

№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Количество в библиотеке
1.	Березина, Е. В. Автомобили: конструкция, теория и расчет : учебное	Учебное пособие	ЭБС «znanium.com»

	пособие / Е.В. Березина. — Москва : ИНФРА-М, 2024. — 320 с. — (Среднее профессиональное образование). — ISBN 978-5-16-018271-1. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/2138503 (дата обращения: 17.02.2025). — Режим доступа: по подписке.		
2.	Баянов, Е. В. Моделирование в системе КОМПАС-3Д. Базовый уровень : учебное пособие / Е. В. Баянов. — Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2020. — 88 с. - ISBN 978-5-7782-4193-0. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1866907 (дата обращения: 17.02.2025). — Режим доступа: по подписке.	Учебное пособие	ЭБС «znanium.com»
3.	Будюкин, А. М. Основы работоспособности технических систем : учебное пособие / А. М. Будюкин. — Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2024. - 268 с. - ISBN 978-5-9729-1783-9. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/2170188 (дата обращения: 12.02.2025). — Режим доступа: по подписке.	Учебное пособие	ЭБС «znanium.com»

8.2. Дополнительная литература и учебные материалы (аудио-, видеопособия и др.)

- фонд научной библиотеки ТГУ:

№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, аудио-, видеопособия и др.)	Количество в библиотеке

- другие фонды:

№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, аудио-, видеопособия и др.)	Место хранения (методический кабинет кафедры, городские библиотеки и др.)

№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, аудио-, видеопособия и др.)	Место хранения (методический кабинет кафедры, городские библиотеки и др.)

СОГЛАСОВАНО

Директор научной библиотеки

«__» _____ 20__ г.

МП

(подпись)

(И.О. Фамилия)

8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

- САПР и графика [Электронный ресурс]: многопредмет. науч. журн. — Электрон. журн. — Москва: ООО КомпьютерПресс. —
к журн.: <http://www.sapr.ru/>. Режим доступа
- FREEDOM COLLECTION (Полнотекстовая коллекция журналов Elsevier B.V.) - <https://www.sciencedirect.com/> электронных
- Nano Database - <http://nano.nature.com/>
- Springer Materials - <http://materials.springer.com/>
- Springer Nature Protocols and Methods - <https://experiments.springernature.com/sources/springer-protocols>
- zbMath - <https://zbmath.org/>
- Springer Nature (Полнотекстовая коллекция журналов) - <https://www.springernature.com/gp/products>
- Springer eBooks (Полнотекстовая коллекция электронных книг издательства Springer Nature) - <https://link.springer.com/>
- ORBIT INTELLIGENCE (Патентная база компании QUESTEL) - <http://www.orbit.com/>
- CSD-ENTERPRISE (База данных компании CAMBRIDGE CRYSTALLOGRAPHIC DATA CENTER) - <https://www.ccdc.cam.ac.uk/structures/>
- ELIBRARY.RU (электронная библиотека научных публикаций) - <http://elibrary.ru>

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 Office Stdandard 2016 Russian OLP NL AcademicEdition Office Stdandard 2016 Russian OLP NL AcademicEdition	контракт № 690 от 19.05.2015, срок действия – бессрочно договор № 757 от 04.07.2018, срок действия – бессрочно контракт № 727 от 20.07.2016, срок действия – бессрочно
3	Siemens Digital Industries Software (NXACAD100 + NXACAD101)	сублицензионный договор № 376 от 24.02.2015, срок действия - бессрочно

№ № п/п	Наименование ПО	Реквизиты договора (дата, номер, срок действия)
4	АСКОН-Компас	Договор 652/2014 от 07.07.2014
5	Mirapolis Human Capital Management	лицензионный договор № 614 от 20.06.2023, срок действия – до 31.12.2023 включительно

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

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий	Перечень основного оборудования	Фактический адрес учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др.	Площадь, м²	Количество посадочных мест
1	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. (Д-309)	Столы ученические двухместные (моноблоки), стол преподавательский, стул преподавательский, экран, доска меловая, процессор, проектор	445020 Самарская область, г. Тольятти, Центральный р-н, ул. Белорусская, д.14г, Д-309	77,4	60
2	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.	Столы ученические двухместные (моноблоки) , стол преподавательский, доска аудиторная (меловая), кафедра.	445020 Самарская область, г. Тольятти, Центральный р-н, ул. Белорусская, д.14г, Д-312	55,4	44

№ п/п	Наименование оборудо- ванных учебных кабин- етов, лабораторий, ма- стерских и др. объектов для проведения практи- ческих и лабораторных занятий	Перечень основного обо- рудования	Фактический адрес учебных кабинетов, лабораторий, ма- стерских и др.	Площадь, м²	Количество посадочных мест
	Учебная аудитория для проведения заня- тий текущего кон- троля и промежуточ- ной аттестации. (Д- 312)				
3	Компьютерный класс. Учебная аудитория для проведения заня- тий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения заня- тий семинарского ти- па. Учебная аудитория для курсового проек- тирования (выполне- ния курсовых работ). Учебная аудитория для проведения груп- повых и индивиду- альных консультаций Учебная аудитория для проведения заня- тий текущего кон- троля и промежуточ- ной аттестации. (Д- 301)	Столы ученические одноместные, Столы ученические двух- местные, экран, пере- носной проектор, компьютеры, стулья ученические Столы преподавательские, доска аудиторная (ме- ловая).	445020 Самарская область, г. Толь- ятти, Централь- ный р-н, ул. Бело- русская, д.14г, Д- 301	48,3	10

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

Б1.В.ДВ.02.02
(индекс дисциплины)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Альтернативные источники энергии силовых установок

(наименование дисциплины)

по направлению подготовки

13.03.03 Энергетическое машиностроение

направленность (профиль)

Двигательные установки беспилотных мобильных систем

Форма обучения: заочная

Год набора: 2026

Общая трудоемкость: 4 ЗЕ

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр Форма контроля Вид занятий	4	Итого
	зачет	
Лекции	4	4
Лабораторные		
Практические		
Руководство: курсовые работы (проекты) / РГР		
Промежуточная аттестация	0,25	0,25
Контактная работа		
Самостоятельная работа	136	136
Контроль	3,75	3,75
Итого	144	144

Рабочую программу составил(и):

(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 2031 г.

УТВЕРЖДЕНО

На заседании кафедры

«Проектирование и эксплуатация автомобилей»

1. Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – формирование у студентов знаний о конструкции, о применяемых альтернативных топливах, условиях и особенностях работы двигателей внутреннего сгорания, способах организации рабочих процессов, конструктивных схемах силовых установок транспортных средств при применении альтернативных топлив.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

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

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется данная дисциплина: Инженерная подготовка. Двигательные установки беспилотных мобильных систем 5, Инженерная подготовка. Двигательные установки беспилотных мобильных систем 6.

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: Исполнительные механизмы систем управления силовыми установками, Электрические двигательные установки 1.

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
Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения

		требований к энергетическим установкам АТС и их компонентам ☐ Производить предварительную оценку технико-экономических показателей на проектируемые энергетические установки АТС и их 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
--	--	---

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	Развитие технологий автомобильных двигателей. Бензиновые автомобильные двигатели с непосредственным впрыском топлива в цилиндр.	4	1	-		Зачёт
	Лек	Бензиновые автомобильные двигатели с агрегатным наддувом. Общая оптимизация работы двигателя.	4	1	-		Зачёт
	СР	Использование источников научно-технической информации и справочно-информационных изданий для анализа изученного материала	4	34	-		Зачёт
	СР	Использование источников научно-технической информации и справочно-информационных изданий для анализа изученного материала	4	34	-		Зачёт
Модуль 2	Лек	Основные альтернативные газовые топлива и их свойства. Использование газообразного топлива в двигателях внутреннего сгорания.	4	1	-		Зачёт
	Лек	Прямой впрыск водорода. Непосредственный впрыск природного газа. Комбинированное сжигание жидкого и газообразного топлива. Альтернативные топлива для двигателей с гомогенным зарядом и воспламенением от сжатия (HCCI)	4	1			Зачёт
	СР	Использование источников научно-технической информации и справочно-информационных изданий для анализа изученного материала	4	34	-		Зачёт

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
	СР	Использование источников научно-технической информации и справочно-информационных изданий для анализа изученного материала	4	34	-		Зачёт
Модуль 1-2	ПА	Промежуточная аттестация. Зачет.	4	0,25	-		Зачёт
	Контроль		4	3,75			
Итого:				144	-		

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 реализации данной учебной дисциплины используются следующие технологии:

- технология традиционного обучения. Данная организация учебного процесса основана на лекционно-семинарско-зачетной форме обучения. Методы обучения – наглядные, словесные, практические.

- 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 лабораторной работы.

6. Методические указания по освоению дисциплины

Методические рекомендации преподавателям:

1. При проведении лекций рекомендуется четко сформулировать цели изучаемого раздела, пункта и данного занятия.

2. Целесообразно рассматриваемый материал пояснять на элементарных примерах, в том числе из изучавшихся ранее курсов.

3. Полезно в процессе лекционного занятия по рассматриваемой теме довести до студентов её практическое значение для современного состояния в области профессиональной деятельности.

4. Проведение практических занятий организовывать по принципу группового изучения и выполнения при консультации преподавателя в случае затруднения студентов при обсуждении в группе.

Методические указания студентам.

1. Самостоятельную работу следует выполнять непосредственно после заслушивания материала во время лекционных занятий.

2. Во время проведения лабораторных занятий необходимо уяснить вопросы на самостоятельную проработку материала.

3. Подготовку к итоговой аттестации (зачету) необходимо проводить путем прочтения изучаемого раздела и затем письменного его изложения (по памяти) до достижения полного понимания и отображения в виде ответа на изучаемый вопрос.

4. Посещать лекционные занятия и аккуратно вести конспекты.

7. Оценочные средства

7.1. Паспорт оценочных средств

Семестр	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
4	ПК-3.1	Отчет по лабораторной работе №1-6 Отчет по практической работе №1-10 Вопросы к зачету №1-60

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

7.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.3.1. Вопросы к промежуточной аттестации

Семестр _____ 4 _____

№ п/п	Вопросы к зачету (устно)
1.	Четырехтактный цикл. Индикаторная диаграмма и рабочие процессы
2.	Двухтактный цикл. Индикаторная диаграмма и рабочие процессы
3.	Общее устройства двигателя, цилиндры, головка блока, картер. Особенности компоновки и конструкции
4.	Силы, действующие в КШМ
5.	Устройство и работа поршневой группы
6.	Устройство и работа коленчатых валов и шатунов
7.	Классификация газораспределительных механизмов ДВС. Основные конструктивные схемы
8.	Устройство и работа систем смазки. Состав, требования к маслам и фильтрации. Техническое обслуживание
9.	Основы теории карбюризации. Движение воздуха через карбюратор и истечение топлива.
10.	Устройство и работа систем охлаждения. Конструкция узлов и деталей
11.	Системы питания двигателей
12.	Двигатели, работающие на газе. Преимущества и недостатки. Виды газового топлива. Топливные системы газовых двигателей
13.	Устройство и работа газотурбинных двигателей. Преимущества и недостатки
14.	Устройство и работа роторно-поршневого двигателя. Особенности конструкции. Преимущества и недостатки
15.	Двигатель Стирлинга. КПД. Конструктивные особенности. Рабочий цикл
16.	Способы привода распределительного вала. Условия работы. Преимущества и недостатки. Требования. Классификация
17.	Влияние параметров двигателя (средняя скорость поршня, число цилиндров, среднее индикаторное давление и т.д.) на конструкцию ДВС
18.	Конструкции поршней дизельных ДВС. Особенности конструкции, материалы, требования к поршням
19.	Конструкции поршней бензиновых ДВС. Особенности конструкции, материалы, требования к поршням
20.	Требования, предъявляемые к поршневым кольцам

21.	Рабочие циклы поршневых двигателей для гибридных силовых установок. Цикл Аткинсона.
22.	Рабочие циклы поршневых двигателей для гибридных силовых установок. Цикл Миллера.
23.	Бескривошипные поршневые двигатели.
24.	Последовательная схема гибридной силовой установки. Структурная схема привода.
25.	Параллельная схема гибридной силовой установки. Структурная схема привода.
26.	Последовательно-параллельная схема гибридной силовой установки.
27.	Современные проблемы экологии и ресурсосбережения применительно к двигателям внутреннего сгорания
28.	Назначение, структура и основные элементы тягового электропривода. Классификация тяговых электроприводов. Схемы различных типов гибридных силовых установок
29.	Конструкция гибридной силовой установки легкового автомобиля
30.	Перспективы применения гибридных силовых установок на транспорте
31.	Индикаторные показатели рабочего цикла ДВС
32.	Составляющие механических потерь: потери на трение, их распределение по основным узлам двигателя. Механический КПД, влияние его на величину режима работы, а также технического состояния двигателя
33.	Эффективные показатели рабочего цикла ДВС
34.	Литровая и габаритная мощность двигателя, их зависимость от степени форсирования, типа и конструктивных особенностей двигателя
35.	Требования к карбюраторам. Элементарный карбюратор.
36.	Классификация поршневых двигателей внутреннего сгорания
37.	Рабочее тело перед сгоранием. Свежий заряд. Горючая и рабочая смеси. Коэффициент остаточных газов.
38.	Рабочий цикл ДВС. Основные понятия и определения. Внутреннее и внешнее смесеобразования
39.	Термохимия процесса сгорания. Коэффициент избытка воздуха. Коэффициент использования тепла
40.	Система питания дизельных ДВС. Камеры сгорания. Смесеобразования в дизельных ДВС
41.	Основные приборы системы питания дизельных ДВС. ТНВД, форсунки.
42.	Система зажигания.
43.	Классификация, условия работы, материалы и требования, предъявляемые к шатунам
44.	Преимущества и недостатки дезаксиального КШМ
45.	Элементы поршня. Условия работы и напряжения, действующие на различные элементы поршня
46.	Система пуска ДВС. Мощность пускового устройства.
47.	Классификация бортовых накопителей энергии транспортных средств.
48.	Общее устройство и принцип работы кислотных аккумуляторов.
49.	Характеристика энергетических показателей топливных элементов и электромеханических аккумуляторов.
50.	Перспективы развития конструкции автомобильных и тракторных ДВС. Способы повышения мощности и экономичности ДВС
51.	Корпоративный регламент/стандарт пользования источниками научно-технической информации и справочно-информационными изданиями
52.	Особенности производственных технологий организации
53.	Условия эксплуатации, проектируемых энергетических установок АТС и их компонентов

54.	Технико-экономические показатели проектирования аналогов энергетических установок АТС и их компонентов
55.	Систематизация инженерных данных с учетом технических требований к энергетическим установкам АТС и их компонентам
56.	Предварительная оценка технико-экономических показателей на проектируемые энергетических установок АТС и их компоненты
57.	Анализ технологических возможности организации при разработке энергетических установок АТС и их компонентов
58.	Анализ условий эксплуатации проектируемых конструкций энергетических установок АТС и их компонентов
59.	Проведение сравнительного анализа технических характеристик аналогов энергетических установок АТС и их компонентов
60.	Подготовка исходных данных для проведения технико-экономического обоснования
	выбора вариантов конструкций энергетических установок АТС и их компонентов

7.3.2. Критерии и нормы оценки

Семестр	Форма проведения промежуточной аттестации	Критерии и нормы оценки	
4	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
		«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	Крюков К. С.	Теория и конструкция силовых установок	учебное пособие	2021	ЭБС "ZNANIUM.COM"
2	О. Е. Андрусенко, С. Е. Андрусенко, С. О. Барышников, Ю. И. Матвеев	История создания двигателя внутреннего сгорания: поиск универсального двигателя	учебное пособие	2021	ЭБС «Лань»
3	А. В. Костенко, А. В. Петров, Е. А. Степанова [и др.].	Автомобиль. Устройство. Автомобильные двигатели	учебное пособие	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.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	А. М. Дружинин	Модернизация двигателей внутреннего сгорания: Цилиндропоршневая группа	учебное пособие	2017	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
		нового поколения			
2	Лежнев Л.Ю., Хрипач Н.А., Шустров Ф.А., Папкин Б.А., Петриченко Д.А., Иванов Д.А., Татарников А.П., Коротков В.С., Неверов В.А.	Энергоустановки автомобильного транспорта с тяговым электроприводом	учебник	2017	ЭБС «Лань»
3	Павлов Д. А., Смоленский В. В.	Конструирование и расчет двигателей внутреннего сгорания: Раздел "Расчет элементов конструирования ДВС". Определение теплонапряженности поршня и граничных условий теплообмена на поверхности отдельных элементов поршня	учебное пособие	2016	20
4	Павлов Д. А., Смоленский В. В.	Конструирование и расчет двигателей внутреннего сгорания: раздел "Кинематика и динамика ДВС"	учебное пособие	2016	20
5	Смоленский В. В., Дзюбан А. М., Смоленская Н. М.	Конструкция и эксплуатационные свойства автомобильных ДВС	учебное пособие	2017	20

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.

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, наглядное пособие "Коленчатые валы", наглядное пособие "Поршни" стеллажи с узлами и агрегатами ДВС

№ 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
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.	Столы 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	Столы 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 стенд., манометр жидкостный, узел пожаротушения ОУ-3-ВСУ
6	Помещение для самостоятельной работы	Столы ученические, стулья

№ 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
	студентов (Г-401)	ученические, ПК с выходом в сеть Интернет

Рабочую программу составил(и):

старший преподаватель, Чернякин С.В.

(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 2028 г.

УТВЕРЖДЕНО

На заседании кафедры

«Проектирование и эксплуатация автомобилей»

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

1. Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – формирование у студентов знаний о конструкции комбинированной энергетической установки, условиях и особенностях работы двигателей внутреннего сгорания, топливных элементов в составе комбинированной энергетической установки, конструктивных схемах комбинированных силовых установок транспортных средств, навыков оценки перспектив применения различных типов первичных источников энергии.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

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

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется данная дисциплина: Физика, Механика, Материаловедение и ТКМ, Начертательная геометрия, Инженерная графика, Технология конструкционных материалов, Введение в профессию, Экология, Научные исследования и испытания в энергетическом машиностроении, Конструирование энергетических машин и установок, Электронные системы управления в энергетическом машиностроении.

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: Конструирование энергетических машин и установок 4, Теория рабочих процессов и комплекс расчетов энергетических установок 4, Производственная практика (преддипломная практика), Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы.

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:

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
		- Систематизировать инженерные данные с учетом технических требований к энергетическим установкам АТС и их компонентам - Производить предварительную оценку технико-экономических показателей на проектируемые энергетические установки АТС и их 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

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	Современные проблемы экологии и ресурсосбережения применительно к двигателям внутреннего сгорания, анализ и прогноз развития парка автотранспортных средств с тяговым электроприводом.	8	2	-		Зачёт
	Пр	Обоснование выбора базового транспортного средства для разработки электромобиля. Формирование технических требований к электромобилю, его узлам и агрегатам.	8	4	-		Практическая работа №1 Зачет
	СР	Использование источников научно-технической информации и справочно-информационных изданий для анализа изученного материала	8	8	-		Зачёт
Модуль 2	Лек	Особенности конструкции автотранспортных средств с тяговым электроприводом. Существующие схемы гибридной силовой установки (ГСУ) транспортных средств. Особенности конструкции электромобилей. Бортовые накопители энергии автотранспортных средств.	8	4	-	7	Зачёт
	Лаб	Общее устройство транспортных средств с электроприводом и комбинированными силовыми установками. Современные конструкции и характеристики элементов гибридного привода и аккумулирующей	8	2	-		Лабораторная работа №1 Зачёт

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного спелства)
		системы					
	Лаб	Бортовые накопители энергии автотранспортных средств	8	2	-		Лабораторная работа №2 Зачёт
	Пр	Проведение сравнительного анализа технических характеристик аналогов энергетических установок АТС и их компонентов с перспективными силовыми установками транспортных средств	8	4	-		Практическая работа №2 Зачет
	Пр	Анализ условий эксплуатации проектируемых конструкций перспективных энергетических установок АТС и их компонентов	8	4	-		Практическая работа №3 Зачет
	Лаб	Тяговый электропривод и электрические двигатели	8	2	-		Лабораторная работа №3 Зачёт
	Пр	Оценка потребной емкости аккумулирующей системы гибридной силовой установки автомобиля ов	8	4	-		Практическая работа №4 Зачет
	Лек	Особенности производственных технологий в области перспективных силовых установок транспортных средств	8	2	-		Зачёт
	СР	Использование источников научно- технической информации и справочно- информационных изданий для анализа изученного материала	8	9,75	-		Зачёт
Модуль 3	Лек	Силовые установки транспортных средств с тяговым электроприводом.	8	2	-	3	Зачёт

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного спелства)
Модуль 4							
	Лаб	Особенности устройства поршневого двигателя внутреннего сгорания, как первичного двигателя комбинированной (гибридной) энергетической установки.	8	2	-		Лабораторная работа №4 Зачёт
	Лек	Корпоративный регламент/стандарт пользования источниками научно-технической информации и справочно-информационными изданиями в области перспективных силовых установок транспортных средств	8	2	-		Зачёт
	СР	Использование источников научно-технической информации и справочно-информационных изданий для анализа изученного материала	8	8	-		Зачёт
	Лек	Бортовые электрогенерирующие системы на базе двигателей внутреннего сгорания: - кривошипно-шатунных двигателей; - роторно-поршневых двигателей; - роторно-лопастных двигателей; - свободнопоршневых двигателей	8	2	-	3	Зачёт
	Пр	Обзор и выбор промышленных типов источников и накопителей электрической энергии	8	4	-		Практическая работа №5 Зачёт
	Пр	Разработка структурной схемы тягового электропривода и выбор компонентов	8	4	-		Практическая работа №6 Зачёт
	Пр	Оценка степени повышения	8	4	-		Практическая работа

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного спелства)
Модуль 5		эксплуатационной топливной экономичности гибридного автомобиля					№7 Зачёт
	Пр	Систематизация инженерных данных с учетом технических требований к энергетическим установкам АТС и их компонентам при проектировании перспективных силовых установок транспортных средств	8	4	-		Практическая работа №8 Зачёт
	Лаб	Стратегия управления работой автомобиля с гибридной силовой установкой, выполненного по параллельной схеме		4	-		Лабораторная работа №5
	СР	Использование источников научно- технической информации и справочно- информационных изданий для анализа изученного материала	8	8	-		Зачёт
	Лек	Бортовые электрогенерирующие установки на базе: - двигателей с внешним подводом теплоты; - топливных элементов	8	4	-	3	Зачёт
	Лек	Условия эксплуатации, проектируемых энергетических установок АТС и их компонентов в области перспективных силовых установок транспортных средств	8	4	-		Зачёт
	Лаб	Транспортные средства с электроприводом и электрохимическим генератором. Стратегия управления работой автомобиля с гибридной силовой установкой,	8	4	-		Лабораторная работа №6 Зачет

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного спелства)
		выполненного по последовательной схеме					
	СР	Использование источников научно-технической информации и справочно-информационных изданий для анализа изученного материала	8	10	-		Зачёт
Модуль 6	Лек	Применение возобновляемых источников энергии в бортовых электрогенерирующих установках	8	2	-	2	Зачёт
	СР	Использование источников научно-технической информации и справочно-информационных изданий для анализа изученного материала	8	10	-		Зачёт
Модуль 7	Лек	Направления совершенствования ПДВС. Системы повышения эффективности работы силовых установок транспортных средств. Совершенствование рабочего процесса и модифицирование рабочего цикла.	8	4	-	2	Зачёт
	Лек	Технико-экономические показатели проектирования аналогов энергетических установок АТС и их компонентов в области перспективных силовых установок транспортных средств	8	4	-		Зачёт
	СР	Использование источников научно-технической информации и справочно-информационных изданий для анализа изученного материала	8	10	-		Зачёт
Модуль 1-7	ПА	Промежуточная аттестация. Зачет.	8	0,25	-		Зачёт

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного спедства)
Итого:				144	-		

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 реализации данной учебной дисциплины используются следующие технологии:

- технология традиционного обучения. Данная организация учебного процесса основана на лекционно-семинарско-зачетной форме обучения. Методы обучения –наглядные, словесные, практические.

- 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 лабораторной работы.

6. Методические указания по освоению дисциплины

Методические рекомендации преподавателям:

1. При проведении лекций рекомендуется четко сформулировать цели изучаемого раздела, пункта и данного занятия.
2. Целесообразно рассматриваемый материал пояснять на элементарных примерах, в том числе из изучавшихся ранее курсов.
3. Полезно в процессе лекционного занятия по рассматриваемой теме довести до студентов её практическое значение для современного состояния в области профессиональной деятельности.
4. Проведение практических занятий организовывать по принципу группового изучения и выполнения при консультации преподавателя в случае затруднения студентов при обсуждении в группе.

Методические указания студентам.

1. Самостоятельную работу следует выполнять непосредственно после заслушивания материала во время лекционных занятий.
2. Во время проведения лабораторных и практических занятий необходимо уяснить вопросы на самостоятельную проработку материала.
3. Подготовку к итоговой аттестации (зачету) необходимо проводить путем прочтения изучаемого раздела и затем письменного его изложения (по памяти) до достижения полного понимания и отображения в виде ответа на изучаемый вопрос.
4. Посещать лекционные занятия и аккуратно вести конспекты.

7. Оценочные средства

7.1. Паспорт оценочных средств

Семестр	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
8	ПК-3.1	Отчет по лабораторной работе №1-6 Отчет по практической работе №1-8 Тестовые задания №1-523 Вопросы к зачету №1-60

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

7.2.1. Лабораторная работа №1 «Общее устройство транспортных средств с электроприводом и комбинированными силовыми установками. Современные конструкции и характеристики элементов гибридного привода и аккумулирующей системы»

Цель: изучение общего устройства транспортных средств с электроприводом и комбинированными силовыми установками, их основных узлов и систем, компоновки, основных технических характеристик, а также изучить системы и узлы, элементы гибридного привода и используемых аккумулирующих систем в составе автотранспортного средства с тяговым электроприводом, устройство и работу.

Задачи:

- изучение классификации транспортных средств с тяговым электроприводом;
- изучение основных понятий и определений автотранспортных средств с тяговым электроприводом;
- изучение принципа работы узлов и элементов автотранспортного средства с тяговым электроприводом.
- изучить устройство, назначение и работу систем и узлов гибридного привода указанного преподавателем автомобиля;
- проанализировать особенности систем аккумулирования различных производителей;
- детально изучить и описать отдельные элементы, входящие в состав конкретной системы аккумулирования энергии.

Ожидаемый (е) результат (ы) формирование знаний и представлений о устройстве автотранспортных средств с тяговым электроприводом

Критерии оценки:

Зачтено: студент выполнил лабораторную работу. Максимальное количество баллов – 2. Оформление отчета со всеми расчетами согласно требованиям - 1 балл; Защита работы - 1 балл.

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

7.2.2. Лабораторная работа №2 «Бортовые накопители энергии автотранспортных средств»

Цель: изучить системы бортового накопления энергии, устройство и работу основных узлов и деталей.

Задачи:

- изучить устройство, назначение и работу системы бортового накопления энергии указанного преподавателем автомобиля;
- проанализировать особенности систем различных фирм;

- детально изучить и описать отдельные элементы, входящие в состав конкретной системы бортового накопления энергии.

Ожидаемый (е) результат (ы) формирование знаний и представлений о работе системы бортового накопления энергии автомобиля.

Критерии оценки:

Зачтено: студент выполнил лабораторную работу. Максимальное количество баллов – 2. Оформление отчета со всеми расчетами согласно требованиям - 1 балл; Защита работы - 1 балл.

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

7.2.3. Лабораторная работа №3 «Тяговый электропривод и электрические двигатели»

Цель: изучить тяговый электропривод автотранспортных средств, устройство и работу основных узлов и деталей тягового электропривода, конструкцию и принцип электродвигателей, используемых в тяговом электроприводе.

Задачи:

- изучить устройство, назначение и работу тягового электропривода указанного преподавателем автомобиля;
- проанализировать особенности управления электродвигателем;
- детально изучить и описать отдельные элементы, входящие в состав конкретного тягового электропривода.

Ожидаемый (е) результат (ы) формирование знаний и представлений о работе тягового электропривода автомобиля.

Критерии оценки:

Зачтено: студент выполнил лабораторную работу. Максимальное количество баллов – 2. Оформление отчета со всеми расчетами согласно требованиям - 1 балл; Защита работы - 1 балл.

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

7.2.4. Лабораторная работа №4 «Особенности устройства поршневого двигателя внутреннего сгорания, как первичного двигателя комбинированной (гибридной) энергетической установки»

Цель: изучение особенностей устройства и работы поршневого двигателя в составе комбинированной энергетической установки (КЭУ), конструкции основных узлов и систем, компоновки, технические характеристики поршневых двигателей.

Задачи:

- изучение классификации поршневых ДВС, применяемых в составе КЭУ;
- изучение основных понятий и определений КЭУ;
- изучение принципа работы КЭУ.

Ожидаемый (е) результат (ы) формирование знаний и представлений об особенностях работы и устройства КЭУ на базе поршневых ДВС

Критерии оценки:

Зачтено: студент выполнил лабораторную работу. Максимальное количество баллов – 2. Оформление отчета со всеми расчетами согласно требованиям - 1 балл; Защита работы - 1 балл.

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

7.2.5. Лабораторная работа №5 «Стратегия управления работой автомобиля с гибридной силовой установкой, выполненного по параллельной схеме»

Цель: изучить системы эксплуатационные режимы работы гибридного привода, выполненного по параллельной схеме/

Задачи:

- изучить устройство, назначение и работу гибридного привода
- проанализировать особенности управления КЭУ в составе гибридного привода, выполненного по параллельной схеме
- детально изучить и описать отдельные элементы, входящие в состав конкретного параллельного гибридного привода транспортного средства

Ожидаемый (е) результат (ы) формирование знаний и представлений о работе гибридного привода автомобиля, выполненного по параллельной схеме.

Критерии оценки:

Зачтено: студент выполнил лабораторную работу. Максимальное количество баллов – 2. Оформление отчета со всеми расчетами согласно требованиям - 1 балл; Защита работы - 1 балл.

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

7.2.6. Лабораторная работа №6 «Транспортные средства с электроприводом и электрохимическим генератором. Стратегия управления работой автомобиля с гибридной силовой установкой, выполненного по последовательной схеме»

Цель: изучение особенностей устройства и работы топливного элемента в составе комбинированной энергетической установки (КЭУ), конструкции основных узлов и систем, компоновки, технические характеристики топливных элементов, а также изучить системы эксплуатационные режимы работы гибридного привода, выполненного по последовательной схеме.

Задачи:

- изучение классификации топливных элементов, применяемых в составе КЭУ;
- изучение основных понятий и определений КЭУ с топливными элементами;
- изучение принципа работы топливного элемента.
- изучить устройство, назначение и работу гибридного привода
- проанализировать особенности управления КЭУ в составе гибридного привода, выполненного по последовательной схеме
- детально изучить и описать отдельные элементы, входящие в состав конкретного последовательного гибридного привода транспортного средства

Ожидаемый (е) результат (ы) формирование знаний и представлений об особенностях работы и устройства КЭУ на базе топливных элементов.

Критерии оценки:

Зачтено: студент выполнил лабораторную работу. Максимальное количество баллов – 2. Оформление отчета со всеми расчетами согласно требованиям - 1 балл; Защита работы - 1 балл.

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

7.2.7. Практическая работа №1 «Обоснование выбора базового транспортного средства для разработки автотранспортного средства с тяговым электроприводом. Формирование технических требований к автотранспортному средству с тяговым электроприводом, его узлам и агрегатам».

Краткое описание и регламент выполнения

Цель: Изучения подходов к проектированию современных автотранспортных средств с учетом экологических и ресурсосберегающих технологий.

Ожидаемый (е) результат (ы) формирование знаний и представлений о современном состоянии подходов к проектированию современных автотранспортных средств с учетом экологических и ресурсосберегающих технологий.

Критерии оценки:

Зачтено: студент выполнил лабораторную работу. Максимальное количество баллов – 4. Оформление отчета со всеми расчетами согласно требованиям - 2 балла; Защита работы - 2 балла.

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

7.2.8. Практическая работа №2 «Проведение сравнительного анализа технических характеристик аналогов энергетических установок АТС и их компонентов с перспективными силовыми установками транспортных средств»

Краткое описание и регламент выполнения

Цель: Изучения подходов к проектированию современных энергетических установок АТС и их компонентов с учетом экологических и ресурсосберегающих технологий.

Ожидаемый (е) результат (ы) формирование знаний и представлений о современном состоянии подходов к проектированию современных энергетических установок АТС и их компонентов с учетом экологических и ресурсосберегающих технологий, оценке технико-экономических показателей на проектируемую энергетическую установку АТС и её компонентов

Критерии оценки:

Зачтено: студент выполнил лабораторную работу. Максимальное количество баллов – 4. Оформление отчета со всеми расчетами согласно требованиям - 2 балла; Защита работы - 2 балла.

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

7.2.9. Практическая работа №3 «Анализ условий эксплуатации проектируемых конструкций перспективных энергетических установок АТС и их компонентов»

Краткое описание и регламент выполнения

Цель: Изучения подходов к проведению предварительной оценки технико-экономических показателей на проектируемой энергетической установке АТС и её компонентов.

Ожидаемый (е) результат (ы) формирование знаний и представлений о современном состоянии подходов к проведению предварительной оценки технико-экономических показателей на проектируемой энергетической установке АТС и её компонентов.

Критерии оценки:

Зачтено: студент выполнил лабораторную работу. Максимальное количество баллов – 4. Оформление отчета со всеми расчетами согласно требованиям - 2 балла; Защита работы - 2 балла.

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

7.2.10. Практическая работа №4 «Оценка потребной емкости аккумуляторной системы гибридной силовой установки автомобиля»

Краткое описание и регламент выполнения

Цель: Изучения методики оценки потребной емкости аккумуляторной системы гибридной силовой установки автомобиля

Ожидаемый (е) результат (ы) формирование знаний и представлений о современном состоянии подходов к проведению предварительной оценки емкости аккумуляторной системы гибридного автотранспортного средства с тяговым электроприводом.

Критерии оценки:

Зачтено: студент выполнил лабораторную работу. Максимальное количество баллов – 4. Оформление отчета со всеми расчетами согласно требованиям - 2 балла; Защита работы - 2 балла.

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

7.2.11. Практическая работа №5 «Обзор и выбор промышленных типов источников и накопителей электрической энергии»

Краткое описание и регламент выполнения

Цель: Изучения методики оценки потребной емкости аккумуляторной системы установки электроавтомобиля, освоение подходов при принятии решений в отношении накопителей электрической энергии.

Ожидаемый (е) результат (ы) формирование знаний и представлений о современном состоянии подходов к проведению предварительной оценки технико-экономических показателей на систему накопления электрической энергии, изучение её компонентов, их подбора и выбора.

Критерии оценки:

Зачтено: студент выполнил лабораторную работу. Максимальное количество баллов – 4. Оформление отчета со всеми расчетами согласно требованиям - 2 балла; Защита работы - 2 балла.

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

7.2.12. Практическая работа №6 «Разработка структурной схемы тягового электропривода и выбор компонентов»

Краткое описание и регламент выполнения

Цель: Изучения методов и подходов к проведению синтеза тягового электропривода.

Ожидаемый (е) результат (ы) формирование знаний и представлений о современном состоянии подходов в проектирование тягового электропривода и его компонентов.

Критерии оценки:

Зачтено: студент выполнил лабораторную работу. Максимальное количество баллов – 4. Оформление отчета со всеми расчетами согласно требованиям - 2 балла; Защита работы - 2 балла.

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

7.2.13. Практическая работа №7 «Оценка степени повышения эксплуатационной топливной экономичности автотранспортного средства с тяговым электроприводом»

Краткое описание и регламент выполнения

Цель: Изучения методики оценки степени повышения эксплуатационной топливной экономичности гибридного автомобиля.

Ожидаемый (е) результат (ы) формирование знаний и представлений о современном состоянии подходов к проведению предварительной оценки топливной экономичности автотранспортного средства с тяговым электроприводом.

Критерии оценки:

Зачтено: студент выполнил лабораторную работу. Максимальное количество баллов – 4. Оформление отчета со всеми расчетами согласно требованиям - 2 балла; Защита работы - 2 балла.

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

7.2.14. Практическая работа №8 «Систематизация инженерных данных с учетом технических требований к энергетическим установкам АТС и их компонентам при проектировании перспективных силовых установок транспортных средств»

Краткое описание и регламент выполнения

Цель: Изучения подходов к проведению предварительной оценки технико-экономических показателей на проектируемой энергетической установке АТС и её компонентов.

Ожидаемый (е) результат (ы) формирование знаний и представлений о современном состоянии подходов к проведению предварительной оценки технико-экономических показателей на проектируемой энергетической установке АТС и её компонентов.

Критерии оценки:

Зачтено: студент выполнил лабораторную работу. Максимальное количество баллов – 4. Оформление отчета со всеми расчетами согласно требованиям - 2 балла; Защита работы - 2 балла.

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

7.2.17. Тестирование в отделе тестирования ТГУ

Краткое описание и регламент выполнения

Название банка тестовых заданий	Кол-во заданий в банке тестовых заданий	Разработчики
Электрические приводы и вспомогательные силовые установки транспортных средств	500	Смоленский В.В.

Название банка тестовых заданий	Кол-во заданий, предъявляемых студенту	Номера и наименования разделов теста	Кол-во заданий в разделе	Время на тестирование, мин.
Электрические приводы и вспомогательные	40	Электрические приводы и вспомогательные	500	60

силовые установки транспортных средств		силовые установки транспортных средств		
---	--	---	--	--

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.	Современные проблемы экологии и ресурсосбережения применительно к двигателям внутреннего сгорания
2.	История создания и развития гибридных силовых установок для транспорта
3.	Классификация гибридных силовых установок
4.	Типовые схемы ГСУ. По методу подключения двигателей и накопителя к приводу
5.	Типовые схемы ГСУ. Типы бортовых накопителей
6.	Схемы различных типов гибридных силовых установок: с параллельными потоками энергии
7.	Принципы управления гибридной силовой установкой автомобиля
8.	Схемы различных типов гибридных силовых установок: с последовательным потоками энергии
9.	Характерные зоны работы двигателя в составе гибридной силовой установки
10.	Современные конструкции и характеристики элементов гибридного привода. Электрические двигатели.
11.	Привод с сериесным (последовательного возбуждения) двигателем постоянного тока
12.	Привод с двигателем постоянного тока с независимым возбуждением
13.	Асинхронные электродвигатели
14.	Привод с использованием синхронного электродвигателя с возбуждением от постоянных магнитов
15.	Особенности эксплуатационных режимов работы установок с ДВС
16.	Гибридные силовые установки на крупных транспортных средствах
17.	Устройство и работа роторно-поршневого двигателя. Особенности конструкции. Преимущества и недостатки
18.	Двигатель Стирлинга. КПД. Конструктивные особенности. Рабочий цикл
19.	Влияние параметров двигателя (средняя скорость поршня, число цилиндров, среднее индикаторное давление и т.д.) на конструкцию ДВС
20.	Конструкции поршней дизельных ДВС. Особенности конструкции, материалы, требования к поршням
21.	Конструкции поршней бензиновых ДВС. Особенности конструкции, материалы, требования к поршням
22.	Классификация поршневых двигателей внутреннего сгорания
23.	Рабочие циклы поршневых двигателей для гибридных силовых установок. Цикл Аткинсона.
24.	Рабочие циклы поршневых двигателей для гибридных силовых установок. Цикл Миллера.
25.	Бескрейповые поршневые двигатели.
26.	Последовательная схема гибридной силовой установки. Структурная схема привода.

27.	Параллельная схема гибридной силовой установки. Структурная схема привода.
28.	Последовательно-параллельная схема гибридной силовой установки.
29.	Современные проблемы экологии и ресурсосбережения применительно к двигателям внешнего сгорания
30.	Назначение, структура и основные элементы тягового электропривода. Классификация тяговых электроприводов. Схемы различных типов гибридных силовых установок
31.	Конструкция гибридной силовой установки легкового автомобиля
32.	Перспективы применения гибридных силовых установок на транспорте
33.	Индикаторные показатели рабочего цикла ДВС
34.	Составляющие механических потерь: потери на трение, их распределение по основным узлам двигателя. Механический КПД, влияние его на величину режима работы, а также технического состояния двигателя
35.	Эффективные показатели рабочего цикла ДВС
36.	Литровая и габаритная мощность двигателя, их зависимость от степени форсирования, типа и конструктивных особенностей двигателя
37.	Классификация двигателей с внешним подводом теплоты
38.	Топливный элемент как бортовая электрогенерирующая установка
39.	Классификация топливных элементов
40.	Стандарты зарядки автотранспортных средств с тяговым электроприводом
41.	Система управления комбинированной энергетической установкой
42.	Конструкция КЭУ Тойота Приус (четвертого поколения)
43.	Конструкция КЭУ BMW i3 REX
44.	Тяговый электропривод транспортного средства Tesla
45.	Термоэлектрический генератор
46.	Способы дополнительного использования энергии отработавших газов теплового двигателя
47.	Классификация бортовых накопителей энергии транспортных средств.
48.	Классификация конденсаторов
49.	Классификация литий ионных аккумуляторов
50.	Общее устройство и принцип работы кислотных аккумуляторов.
51.	Характеристика энергетических показателей топливных элементов и электромеханических аккумуляторов.
52.	Перспективы развития конструкции автомобильных и тракторных ДВС. Способы повышения мощности и экономичности ДВС
53.	Корпоративный регламент/стандарт пользования источниками научно-технической информации и справочно-информационными изданиями
54.	Перспективы развития конструкции автомобильных и тракторных ДВС. Направления совершенствования рабочего процесса и модификации рабочего цикла
55.	Условия эксплуатации, проектируемых энергетических установок АТС и их компонентов
56.	Технико-экономические показатели проектирования аналогов энергетических установок АТС и их компонентов
57.	Систематизация инженерных данных с учетом технических требований к энергетическим установкам АТС и их компонентам
58.	Предварительная оценка технико-экономических показателей на проектируемые энергетические установки АТС и их компоненты
59.	Анализ технологических возможности организации при разработке энергетических установок АТС и их компонентов
60.	Анализ условий эксплуатации проектируемых конструкций энергетических установок АТС и их компонентов

61.	Проведение сравнительного анализа технических характеристик аналогов энергетических установок АТС и их компонентов
62.	Подготовка исходных данных для проведения технико-экономического обоснования выбора вариантов конструкций энергетических установок АТС и их компонентов

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	О. И. Поливаев, О. М. Костиков, О. С. Ведринский	Электронные системы управления автотракторных двигателей	Учебное пособие	2022	ЭБС "Лань"
2	М. Ю. Карелина, И. Н. Кравченко, А. В. Коломейченко [и др.] ; под ред. С. И. Головина	Электронные системы управления работой дизельных двигателей	Учебное пособие	2021	ЭБС "ZNANIUM.COM"
3	Е. М. Овсянников, А. П. Фомин	Тяговые электрические системы автотранспортных средств	Учебное пособие	2019	ЭБС "ZNANIUM.COM"
4	Б. Н. Гомберг, В. И. Нагайцев, Е. Л. Чепурнов	Электрические двигатели небольшой мощности	Учебное пособие	2019	ЭБС "Консультант студента"
5	А. В. Богатырев, В. Р. Лехтер	Тракторы и автомобили	Учебник	2020	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	В. В. Вербицкий, В. М.	Гидро- и пневмопривод в конструкции	Учебное пособие	2022	ЭБС

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно- методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
	Погосян, О. Н. Соколенко	тракторов и автомобилей			"ZNANIUM.CO M"
2	А. В. Александров, С. В. Алексахин, И. А. Долгов [и др.]	Техническая эксплуатация, диагностирование и ремонт двигателей внутреннего сгорания	Учебник	2021	ЭБС "ZNANIUM.CO M"
3	Крюков К. С.	Теория и конструкция силовых установок	Учебное пособие	2020	ЭБС "ZNANIUM.CO M"
4	В. П. Тарасик, М. П. Бренч	Теория автомобилей и двигателей	Учебное пособие	2019	ЭБС "ZNANIUM.CO M"

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.

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	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, наглядное пособие "Коленчатые валы", наглядное пособие "Поршни" стеллажи с узлами и агрегатами ДВС
2	Б-209. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная	Стол�ы ученические двухместные (моноблоки), стол преподавательский,

№ 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
	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.	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 ученический, стул ученический, 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 стенд., манометр жидкостный, узел пожаротушения ОУ-3-ВСУ
6	Помещение для самостоятельной работы студентов (Г-401)	Стол ученический, стул ученический, ПК с выходом в сеть Интернет