

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

Б1.В.09.01
(индекс дисциплины)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Системы энергетических установок 1

(наименование дисциплины)

по направлению подготовки

13.03.03 Энергетическое машиностроение

направленность (профиль)

Альтернативные источники энергии транспортных средств

Форма обучения: Очная

Год набора: 2021

Общая трудоемкость: 3 ЗЕ

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	5	Итого
Форма контроля	зачет	
Вид занятий		
Лекции	18	18
Лабораторные	26	26
Практические	26	26
Руководство: курсовые работы (проекты) / РГР	-	-
Промежуточная аттестация	0,25	0,25
Контактная работа	70,25	70,25
Самостоятельная работа	37,75	37,75
Контроль		
Итого	108	108

Рабочую программу составил(и):

доцент, доцент, к.т.н., Смоленский В.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 2025 г.

УТВЕРЖДЕНО

На заседании кафедры

«Энергетические машины и системы управления»

(протокол заседания № 1 от «02» сентября 2021 г.).

1. Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – приобретение навыков в выборе прогрессивных схем систем автотракторных двигателей, навыков в расчете их основных параметров с учетом экономических, энергетических и экологических показателей двигателей.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

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

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется данная дисциплина: высшая математика, физика, теория рабочего процесса, конструирование и расчет комбинированных силовых установок.

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: конструирование и расчет комбинированных силовых установок, агрегаты наддува, а также для выполнения курсового проектирования и выпускной квалификационной работы.

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: <ul style="list-style-type: none">– 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-технической информации и

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
		<div data-bbox="994 309 1417 371"> справочно-информационными изданиями </div> <div data-bbox="954 376 1457 1675"> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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 </div> <div data-bbox="954 1680 1457 2045"> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Анализ конструкций на соответствие требованиям национальных стандартов и международных правил – Анализ типовых конструкций энергетических установок АТС и их компонентов и конструктивных решений – Анализ влияния </div>

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
		<p>технологических особенностей изготовления на технические характеристики энергетических установок АТС и их компонентов</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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.	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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
		<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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
		<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Подготовка материалов для разработки эксплуатационно-технической документации на

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
		<p>энергетические установки АТС и их компоненты</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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 энергетических установок и их компонентов	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Условия эксплуатации, проектируемых энергетических установок АТС и их 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
		<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
		<div data-bbox="994 309 1378 409"> прототипов энергетических установок АТС и их компонентов </div> <div data-bbox="951 421 1324 560"> — Работать с автоматизированными системами управления инженерными данными </div> <div data-bbox="951 566 1445 1120"> Владеть: — Анализ технического задания на разрабатываемые энергетические установки 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 </div>

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	Введение. Системы питания.	5	2	–	–	Зачет
	Лаб	Типовая регуляторная характеристика и определение неравномерности подачи топлива секциями топливного насоса высокого давления	5	4	5	–	Лабораторная работа №1
	Пр	Расчет элементов топливоподачи.	5	4	5	–	Практическая работа №1
	Лек	Состав смеси. Расход топлива. Цикловая подача топлива.	5	2	–	–	Зачет
	Лаб	Характеристики подачи топлива в зависимости от частоты вращения кулачкового насоса (скоростные)	5	4	5	–	Лабораторная работа №2
	Пр	Расчётно-экспериментальное определение коэффициента расхода топливных жиклеров карбюратора	5	4	5	–	Практическая работа №2
	Лек	Топливный насос высокого давления.	5	2	–	–	Зачет
	Лаб	Характеристики подачи топлива в зависимости от положения рейки (нагрузочные)	5	4	5	–	Лабораторная работа №3
	Пр	Расчет системы смазки	5	2	5	–	Практическая работа №3
	Лек	Проточные области по топливу и воздуху.	5	2	–	–	Зачет
	Лаб	Испытание и регулировка форсунки	5	4	5	–	Лабораторная работа №4
	Пр	Расчет производительности масляного насоса	5	2	5	–	Практическая работа №4
	Лек	Современные форсунки для впрыска топлива.	5	2	–	–	Зачет
	Лаб	Определение работоспособности плунжерной пары топливоподающей системы дизеля	5	2	5	–	Лабораторная работа №5
	Пр	Расчет масляного радиатора	5	2	5	–	Практическая работа №5
	Лек	Принципы работы и условия эксплуатации	5	2	–	–	Зачет

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
		систем энергетических установок АТС и их компонентов					
	Лаб	Определение работоспособности нагнетательного клапана топливоподающей системы дизеля	5	2	5	–	Лабораторная работа №6
	Пр	Расчет теплоотвода через подшипник скольжения.	5	4	5	–	Практическая работа №6
	Лек	Технические требования заказчика к системам энергетических установок АТС и их компонентов	5	2	–	–	Зачет
	Лаб	Проверка, подбор, регулировка элементов топливной аппаратуры карбюраторных двигателей	5	2	5	–	Лабораторная работа №7
	Пр	Расчет элементов системы охлаждения.	5	4	5	–	Практическая работа №7
	Лек	Методики проведения эксплуатационных испытаний систем энергетических установок АТС и их компонентов	5	2	–	–	Зачет
	Лаб	Система смазки	5	2	5	–	Лабораторная работа №8
	Пр	Расчет бензиновых форсунок ДВС	5	2	5	–	Практическая работа №8
	Лек	Системы управления инженерными данными в области проектирования систем энергетических установок АТС и их компонентов	5	2	–	–	Зачет
	Лаб	Система охлаждения	5	2	5	–	Лабораторная работа №9
	Пр	Расчет газовых форсунок ДВС	5	2	5	–	Практическая работа №9
	СР	Использование источников научно-технической информации и справочно-информационных изданий для анализа изученного материала в	5	37,75	-	–	Зачет

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
		области проектирования систем энергетических установок АТС и их компонентов					
	Псщ	Посещаемость	6	–	10	–	Контроль посещаемости
	ПА	Промежуточная аттестация.	5	0,25	100	–	Тест в ОТ. Зачет
Итого:				108	200		

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

5. Образовательные технологии

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

При изучении дисциплины «Системы энергетических установок 1» используются следующие образовательные технологии:

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

6. Методические указания по освоению дисциплины

Занятия по дисциплине «Системы энергетических установок 1» для студентов вузов проводятся в соответствии с учебным планом. Аудиторная работа студентов под руководством преподавателей осуществляется в соответствии с расписанием в рамках лекций, лабораторных и практических занятий. В самостоятельную работу студентов входит более глубокое изучение теоретического материала, выполнение практических заданий 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 занятия, стараться работать самостоятельно и в группе, обращаясь к преподавателю в случае не нахождения группой нужного решения того или иного вопроса.
3. Всегда проверять получаемые результаты на отсутствие грубых ошибок путем сравнения с известными фундаментальными законами и литературными данными и здравым смыслом.

7. Оценочные средства

7.1. Паспорт оценочных средств

Семестр	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
5	ПК-2	Тестовые задания №1-500 Вопросы к зачету №1-48 Практические работы №1-9 Лабораторные работы №1-9

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

7.2.1. Итоговое тестирование

Банк тестовых заданий для проведения тестирований

Название банка тестовых заданий	Кол-во заданий в банке тестовых заданий	Разработчики
Системы силовых установок 1	500	Смоленский В.В.

Регламент проведения тестирования

Название банка тестовых заданий	Кол-во заданий, предъявляемых студенту	Номера и наименования разделов теста	Кол-во заданий в разделе	Время на тестирование, мин.
Системы силовых установок 1	50	Системы силовых установок 1	500	70

7.2.2. Перечень лабораторных работ

№ п/п	Наименование лабораторной работы
Лабораторная работа №1	Типовая регуляторная характеристика и определение неравномерности подачи топлива секциями топливного насоса высокого давления
Лабораторная работа №2	Характеристики подачи топлива в зависимости от частоты вращения кулачкового насоса (скоростные)
Лабораторная работа №3	Характеристики подачи топлива в зависимости от положения рейки (нагрузочные)
Лабораторная работа №4	Испытание и регулировка форсунки
Лабораторная работа №5	Определение работоспособности плунжерной пары топливopодающей системы дизеля
Лабораторная работа №6	Определение работоспособности нагнетательного клапана топливopодающей системы дизеля
Лабораторная работа №7	Проверка, подбор, регулировка элементов топливной аппаратуры карбюраторных двигателей
Лабораторная работа №8	Система смазки
Лабораторная работа №9	Система охлаждения

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:

Допуск и выполнение работы – 1 балл;

Оформление отчета по лабораторной работе в соответствии с требованиями – 2 балл;

Защита работы у преподавателя – 2 балла.

7.2.3. Перечень практических работ

№ п/п	Наименование практической работы
Практическая работа №1	Расчет элементов топливоподачи
Практическая работа №2	Расчётно-экспериментальное определение коэффициента расхода топливных жиклеров карбюратора
Практическая работа №3	Расчет системы смазки
Практическая работа №4	Расчет производительности масляного насоса
Практическая работа №5	Расчет масляного радиатора
Практическая работа №6	Расчет теплоотвода через подшипник скольжения.
Практическая работа №7	Расчет элементов системы охлаждения
Практическая работа №8	Расчет бензиновых форсунок ДВС
Практическая работа №9	Расчет газовых форсунок ДВС

Краткое описание и регламент выполнения

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

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

Критерии оценки:

Допуск и выполнение работы – 1 балл;

Оформление отчета по лабораторной работе в соответствии с требованиями – 2 балл;

Защита работы у преподавателя – 2 балла.

7.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.3.1. Вопросы к промежуточной аттестации

Семестр _____ 5 _____

№ п/п	Вопросы к зачету (устно)
1	Система воздухообеспечения ДВС.
2	Структура топливовоздушной смеси при внешнем смесеобразовании.
3	Неравномерность распределения смеси по цилиндрам.
4	Тепловые явления в процессе смесеобразования.
5	Характеристика дозирования топливоподачи двигателя с искровым зажиганием.
6	Протекание воздуха в проточных элементах системы впуска.
7	Расчетно – экспериментальное определение коэффициентов расхода жиклеров.
8	Расчет главной дозирующей системы карбюратора с пневматическим торможением топлива.
9	Расчет системы холостого карбюратора.
10	Системы впрыска легкого топлива.
11	Структура и параметры системы управления впрыском легкого топлива.
12	Расчет циклового наполнения ДВС.
13	Термоанемометрический датчик массового расхода воздуха.
14	Управление топливоподачей ДВС с впрыском легкого топлива.
15	Управление составом отработавших газов.
16	Классификация топливных систем дизелей.
17	Требования к системам топливоподачи дизелей.
18	Параметры топливоподачи (цикловая подача, характеристики, продолжительность, угол опережения).
19	Параметры топливоподачи (давление впрыскивания, период разгрузки линии высокого давления, коэффициент подачи).
20	Конструктивные схемы топливных насосов высокого давления (ТНВД).
21	Клапаны ТНВД (всасывающие, отсечные, нагнетательные).
22	Скоростные характеристики ТНВД и их корректирование.
23	Оценка основных параметров секции ТНВД (диаметр, ход плунжера, продолжительность впрыскивания).
24	Расчет гидравлических характеристик открытой форсунки.
25	Форсунки с электрогидроуправлением.
26	Методы расчета процесса топливоподачи.
27	Топливные системы газовых двигателей.
28	Оценка параметров газовых смесителей.
29	Смазочные системы, оценка основных параметров.
30	Конструктивный обзор и расчет элементов смазочных систем.
31	Схемы перевода ДВС на газовое питание.
32	Форсунки с пьезоуправлением.
33	Расчет гидравлических характеристик нормально – закрытой форсунки.
34	Расчет гидравлических характеристик штифтовой форсунки.
35	Впускные и выпускные трубопроводы.
36	Расчет расхода воздуха через диффузор
37	Факторы, сопровождающие топливоподачу (сжимаемость топлива, податливость элементов системы, плотность топлива).

№ п/п	Вопросы к зачету (устно)
38	Факторы, сопровождающие топливоподачу (скорость звука и волновые явления в трубопроводах, разрывы сплошности потока).
39	Факторы, сопровождающие топливоподачу (трение и изнашивание прецизионных сопряжений, утечки через сопряжения).
40	Параметры топливоподачи, характеристики подачи.
41	Оценка основных параметров секции ТНВД (время – сечение впускных окон, мощность привода ТНВД, геометрическое начало подачи, неравномерность цикловой подачи).
42	Расчет системы впуска ДВС
43	Расчет системы выпуска 2-х тактного ДВС
44	Расчет системы выпуска 4-х тактного ДВС
45	Расчет времени сечения клапана
46	Условия работы и требования, предъявляемые к системе смазки.
47	Расчет элементов системы смазки.
48	Условия работы и требования, предъявляемые к системе охлаждения.

7.3.2. Критерии и нормы оценки

Семестр	Форма проведения промежуточной аттестации	Критерии и нормы оценки	
5	Зачет (по накопительному рейтингу)	«зачтено»	студент набрал 55 и более баллов по накопительному рейтингу на образовательном портале
		«не зачтено»	студент набрал 54 балла и менее по накопительному рейтингу на образовательном портале

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Обязательная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
1	Крюков К. С.	Теория и конструкция силовых установок	Учебное пособие	2021	ЭБС "ZNANIUM.COM"
2	. В. Костенко, А. В. Петров, Е. А. Степанова [и др.].	Автомобиль. Устройство. Автомобильные двигатели	Учебное пособие	2023	ЭБС «Лань»
3	Е. Л. Савич, А. С. Гурский, Е. Л. Лагун	Устройство автомобилей	Учебное пособие	2020	ЭБС "IPRbooks"
4	М. Ю. Карелина, И. Н. Кравченко, А. В. Коломейченко [и др.]	Электронные системы управления работой дизельных двигателей	учебное пособие	2021	ЭБС "ZNANIUM.COM"
5	Логуновой О. С.	Представление и визуализация результатов научных исследований	учебник	2020	ЭБС "ZNANIUM.COM"
6	О. И. Поливаев, О. М. Костиков, О. С. Ведринский	Электронные системы управления автотракторных двигателей	учебное пособие	2022	ЭБС "Лань"

8.2. Дополнительная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
1	Баринов В. В., Гордеев В. Н.	Системы автоматического регулирования и управления двигателями внутреннего	Лабораторный практикум	2007	187

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно- методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
		сгорания			
2	Баширов Р. М.	Автотракторные двигатели: конструкция, основы теории и расчета	Учебник	2017	ЭБС "Лань"
3	Крюков К. С.	Теория и конструкция силовых установок	Учебное пособие	2020	ЭБС "ZNANIUM.COM"
4	Коваленко Н. А.	Научные исследования и решение инженерных задач в сфере автомобильного транспорта	Учебное пособие	2018	ЭБС "ZNANIUM.COM"

8.3. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

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

8.4. Перечень программного обеспечения

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

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

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

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