

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

Б1.О.06  
(индекс дисциплины)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Химические технологии декарбонизации, получения и преобразования водорода**

(наименование дисциплины)

по направлению подготовки

**13.04.03 Энергетическое машиностроение**

направленность (профиль)

**Энергетические комплексы и системы управления**

Форма обучения: очная

Год набора: 2023

Общая трудоемкость: 4 ЗЕ

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр	1	Итого
Форма контроля	Экзамен	
Вид занятий		
Лекции	8	8
Лабораторные	0	0
Практические	16	16
Руководство: курсовые работы (проекты)	0	0
Промежуточная аттестация	0,35	0,35
Контактная работа	24,25	24,25
Самостоятельная работа	84	84
Контроль	35,65	35,65
<b>Итого</b>	<b>144</b>	<b>144</b>

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

13.04.03 Энергетическое машиностроение

---

**Срок действия рабочей программы дисциплины до «31» августа 2025 г.**

УТВЕРЖДЕНО

На заседании кафедры

«Энергетические машины и системы управления»

---

(протокол заседания № 11 от «01» июля 2022 г.).

## 1. Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – изучение основ и современных методов исследований и испытаний энергетических машин и общих подходов к инженерному творчеству в процессе разработки новой техники, а также получение некоторых представлений, практических навыков при работе с использованием специализированных программных комплексов, современных методов обработки результатов исследований и обоснования их достоверности.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется данная дисциплина: Планирование эксперимента в энергетическом машиностроении; Интеллектуальная собственность в энергетическом машиностроении; Проектирование объектов энергетического машиностроения 1; Производственная практика (научно-исследовательская работа) 1

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: Управление проектами в энергетическом машиностроении; Обоснование проектно-технических решений; Производственная практика (научно-исследовательская работа) 2; Производственная практика (научно-исследовательская работа) 3; Производственная практика (научно-исследовательская работа) 4

## 3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
ОПК-2. Способен применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы	ОПК-2.1 Выбирает необходимый метод исследования для решения поставленной задачи	Знать: – уровень и новейшие химические технологии в области исследований объектов энергомашиностроения (ДВС).
		Уметь: – ориентироваться в области современных достижений науки и химических технологий и осуществлять выбор наиболее эффективных вариантов выполнения исследовательских работ; – формулировать цели и задачи исследования.
	ОПК-2.2 Проводит анализ полученных результатов	Владеть: – навыками использования достижений современной науки в практической деятельности по исследованиям и доводке ДВС.  Знать: – правила и логику современных теоретических и экспериментальных методов

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
		научных исследований.
		<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– обосновать необходимость проведения теоретического анализ или необходимости постановки экспериментальных исследований;</li> <li>– определяет последовательность решения задач.</li> </ul>
		<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– логикой и навыками использования принципов организации научно-исследовательской деятельности.</li> </ul>
	ОПК-2.3 Представляет результаты выполненной работы.	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– уровень и новые достижения в области двигателестроения.</li> </ul>
		<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– формулировать выводы по выполненной работе, оформлять результаты работы в соответствии с нормативными требованиями;</li> <li>– формулировать критерии принятия решения.</li> </ul>
		<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками составления практических рекомендаций для их практического использования области исследований и разработке энергетических машин и систем их управления.</li> </ul>

#### 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	Уровень и новейшие химические технологии в области исследований объектов энергомашиностроения (ДВС).	1	2	–	–	Вопросы к экзамену
	Пр	Выбор необходимого метода исследования для решения поставленной задачи	1	4	–	–	Практическая работа №1
	Лек	Правила и логика современных теоретических и экспериментальных методов научных исследований.	1	2	–	–	Вопросы к экзамену
	Пр	Проведение анализа полученных результатов	1	4	–	–	Практическая работа №2
	Лек	Уровень и новые достижения в области двигателестроения.	1	2	–	–	Вопросы к экзамену
	Пр	Представление результатов выполненной работы.	1	4	–	–	Практическая работа №3
	Лек	Химические технологии декарбонизации, получения и преобразования водорода	1	2	–	–	Вопросы к экзамену
	Пр	Химические технологии декарбонизации, получения и преобразования водорода	1	4	–	–	Практическая работа №4
	СР	Подготовка практических работ	1	84	–	–	Вопросы к экзамену Практическая работа №1-4
	Контроль	Контроль за освоением компетенций	1	35,65	–	–	Вопросы к экзамену Экзамен
	ПА	Промежуточная аттестация	1	0,35	–	–	Вопросы к экзамену
<b>Итого:</b>				<b>144</b>	<b>-</b>		

## **5. Образовательные технологии**

При изучении дисциплины «Химические технологии декарбонизации, получения и преобразования водорода» используются следующие образовательные технологии:

- технологии традиционного обучения в форме лекций, практических занятий и самостоятельной работы студентов;
- технология обучения в сотрудничестве: данная технология основана на принципах сотрудничества во временных командах или малых группах с целью получения качественного образовательного результата. Метод обучения работа в паре при выполнении практической работы.
- элементы проблемного обучения в виде наличия вопросов проблемного характера в практических работах и требований анализа полученных результатов с последующим выводом.

## **6. Методические указания по освоению дисциплины**

Занятия по дисциплине «Химические технологии декарбонизации, получения и преобразования водорода» для студентов вузов проводятся в соответствии с учебным планом. Аудиторная работа студентов под руководством преподавателей осуществляется в соответствии с расписанием в рамках лекций и практических занятий. В самостоятельную работу студентов входит более глубокое изучение теоретического материала и выполнение практических заданий в соответствии с направлением диссертационного исследования.

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 лабораторных и 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 (экзамену) 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
1	ОПК-2	Вопросы к экзамену №1-50 Практическая работа №1-4 Экзамен

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

**7.2.1. Практическая работа №1.** «Выбор необходимого метода исследования для решения поставленной задачи»

#### Краткое описание и регламент выполнения

**Цель:** ознакомление с методами выбора необходимого метода исследования для решения поставленной задачи.

**Задачи:**

- изучение основных нормативных документами, регламентирующих испытания систем управления энергетических комплексов;
- изучение методами внедрения результатов исследований и разработок;
- изучение основной нормативной документации.

**Ожидаемый результат** формирование знаний и представлений об подходах и методиках выбора необходимого метода исследования для решения поставленной задачи в области водородной энергетики и декарбонизации в энергетических комплексах.

**Критерии оценки:**

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если получен правильный ответ на более 50% контрольных вопросов по практической работе;
- оценка «не зачтено» выставляется студенту, если получен неправильный ответ на более 50% контрольных вопросов по практической работе

### 7.2.2. Практическая работа №2.

«Проведение анализа полученных результатов»

#### Краткое описание и регламент выполнения

**Цель:** ознакомление с методами проведение анализа полученных результатов в области водородной энергетики и декарбонизации в энергетических комплексах.

**Задачи:**

- изучение основных нормативных документами, регламентирующих испытания систем управления энергетических комплексов;
- изучение методами внедрения результатов исследований и разработок;
- изучение основной нормативной документации.

**Ожидаемый результат** формирование знаний и представлений о методах проведение анализа полученных результатов в области водородной энергетики и декарбонизации в энергетических комплексах

**Критерии оценки:**

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если получен правильный ответ на более 50% контрольных вопросов по практической работе;

- оценка «не зачтено» выставляется студенту, если получен неправильный ответ на более 50% контрольных вопросов по практической работе

### **7.2.3. Практическая работа №3. «Представление результатов выполненной работы»**

#### **Краткое описание и регламент выполнения**

**Цель:** ознакомление с методами представления результатов выполненной работы в области водородной энергетики и декарбонизации в энергетических комплексах.

#### **Задачи:**

- изучение основных нормативных документами, регламентирующих испытания систем управления энергетических комплексов;
- изучение методами внедрения результатов исследований и разработок;
- изучение основной нормативной документации.

**Ожидаемый результат** формирование знаний и представлений результатов выполненной работы в области водородной энергетики и декарбонизации в энергетических комплексах

#### **Критерии оценки:**

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если получен правильный ответ на более 50% контрольных вопросов по практической работе;
- оценка «не зачтено» выставляется студенту, если получен неправильный ответ на более 50% контрольных вопросов по практической работе

### **7.2.4. Практическая работа №4. «Химические технологии декарбонизации, получения и преобразования водорода»**

#### **Краткое описание и регламент выполнения**

**Цель:** ознакомление с химическими технологиями декарбонизации, получения и преобразования водорода.

#### **Задачи:**

- изучение основных нормативных документами, регламентирующих испытания систем управления энергетических комплексов;
- изучение методами внедрения результатов исследований и разработок;
- изучение основной нормативной документации.

**Ожидаемый результат** формирование знаний и представлений о химических технологиях декарбонизации, получения и преобразования водорода

#### **Критерии оценки:**

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если получен правильный ответ на более 50% контрольных вопросов по практической работе;
- оценка «не зачтено» выставляется студенту, если получен неправильный ответ на более 50% контрольных вопросов по практической работе



### 7.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

#### 7.3.1. Вопросы к промежуточной аттестации

Семестр \_\_\_\_1\_\_\_\_

№ п/п	Вопросы к экзамену (устно)
1.	Основные понятия химии: молекула, атом, элемент, вещество (простое, сложное), эмпирическая, графическая, молекулярная формулы вещества, химическая реакция, стехиометрический коэффициент
2.	Классификация и номенклатура неорганических соединений: оксиды, кислоты, основания, соли
3.	Стехиометрия. Закономерности изменения и способы определения количества вещества. Основные определения: формульная единица вещества, моль, постоянная Авогадро, молярная масса, молярный объем, молярная масса химического эквивалента, молярный объем химического эквивалента.
4.	Количественные законы протекания химических реакций: сохранения массы веществ, постоянства состава, кратных отношений, объемных отношений, Авогадро и следствия из него, Менделеева-Клапейрона, объединений газовый, парциальных давлений Дальтона, закон эквивалентов
5.	Теории строения атома. Современная теория строения атомов. Атомные орбитали. Квантовые числа. Принципы и правила заполнения атомных орбиталей
6.	Периодический закон. Структура Периодической таблицы
7.	Периодичность изменения свойств элементов. Распространенность химических элементов
8.	Химическая связи: энергия, длина, угол связи. Виды химической связи. Свойства ковалентной связи: направленность, насыщенность, полярность. Ионная связь: поляризуемость и поляризующее действие. Металлическая связь: зонная теория кристаллов. Водородная связь
9.	Метод валентных связей, гибридизация. Метод молекулярных орбиталей: порядок связи, магнитные свойства молекул и ионов
10.	Метод Гиллеспи: пространственное строение молекул и ионов
11.	Межмолекулярные взаимодействия
12.	Основные понятия и определения химической термодинамики: термодинамическая система (изолированная, открытая, закрытая), фаза, гомогенные и гетерогенные системы, параметры состояния (экстенсивные, интенсивные), функции состояния, химический термодинамический процесс (самопроизвольный, равновесный, неравновесный), фазовый переход, внутренняя энергия, теплота, работа
13.	Первый закон термодинамики и его приложение к процессам в идеальном газе: изохорному, изотермическому, изобарному
14.	Понятие теплового эффекта химической реакции: тепловой эффект реакции, термохимическое и термодинамическое уравнения, стандартные термодинамические условия, стандартная энтальпия реакции
15.	Стандартные энтальпии образования и сгорания веществ
16.	Закон Гесса и следствия из него
17.	Второй закон термодинамики. Энтропия как функция состояния системы
18.	Третий закон термодинамики. Абсолютные значения стандартных энтропий веществ
19.	Критерии направленности самопроизвольного процесса в закрытой системе

№ п/п	Вопросы к экзамену (устно)
20.	Кинетика химических реакций. Основные понятия и определения
21.	Основной постулат химической кинетики
22.	Влияние температуры на скорость химических реакций
23.	Теоретические представления о скоростях элементарных реакций
24.	Особенности кинетики гетерогенных реакций. Реакции на границе раздела твердое тело – газ и твердое тело – жидкость
25.	Основы катализа. Основные понятия и определения. Механизмы протекания каталитических реакций
26.	Химическое равновесие. Обратимые и необратимые химические реакции. Виды и особенности химического равновесия. Количественные характеристики химического равновесия
27.	Влияние различных факторов на химическое равновесие. Особенности описания равновесия в гетерогенных системах
28.	Общие свойства растворов. Основные понятия и определения
29.	Способы выражения концентрации растворов
30.	Химические равновесия в растворах: сольватация
31.	Термодинамические характеристики процесса образования растворов
32.	Коллигативные свойства растворов
33.	Влияние различных факторов на свойства растворов электролитов
34.	Диссоциация слабых электролитов
35.	Растворы сильных электролитов
36.	Ионные равновесия в водных растворах электролитов
37.	Гидролиз солей: по катиону, по аниону, полный гидролиз. Степень и константа гидролиза
38.	Произведение растворимости. Условие образования осадка
39.	Направление обменных процессов в растворах электролитов
40.	Окислительно-восстановительные реакции. Метод электронного баланса
41.	Электродные процессы: основные определения
42.	Законы Фарадея
43.	Потенциалы электрохимической системы. Двойной электрический слой.
44.	Стандартный водородный электрод. Ряд стандартных электродных потенциалов металлов. Уравнение Нернста
45.	Химические и концентрационные гальванические элементы. Элемент Даниэля-Якоби
46.	Электролиз. Потенциал разложения, последовательность процессов на электродах
47.	Классификация коррозионных сред, разрушений и процессов. Показатели скорости коррозии
48.	Химическая коррозия: виды и разновидности
49.	Электрохимическая коррозия: причины и механизм возникновения
50.	Защита от коррозии: легирование металлических материалов; изменение состава и свойств коррозионной среды; электрохимическая защита: виды и механизм действия; защитные покрытия: виды, методы нанесения и области применения
51.	Химический состав топлив
52.	Теплота сгорания топлива
53.	Причины износа цилиндропоршневой группы при работе ДВС на спиртах.
54.	Особенности работы ДВС на спиртовом топливе.
55.	Достоинства и недостатки использования спиртов в ДВС.
56.	Состав спиртовых топлив.
57.	Способы подачи воды в ДВС
58.	Антидетонационный эффект воды.

№ п/п	Вопросы к экзамену (устно)
59.	Состав водотопливных эмульсий.
60.	Свойства водотопливных эмульсий.
61.	Состав биодизельного топлива. Особенности работы ДВС на биодизельном топливе.
62.	Разновидности, состав и свойства мазутов.
63.	Состав водомазутных эмульсий. Особенности горения.
64.	Состав водоугольных суспензий. Особенности горения.
65.	Состав мазутоугольных и водомазутоугольных суспензий. Особенности горения.
66.	Состав и свойства нефтяного газа
67.	Требования, предъявляемые к нефтяному газу в качестве топлива ДВС.
68.	Достоинства и недостатки использования нефтяного газа в ДВС.
69.	Состав и свойства природного газа
70.	Организация рабочего процесса дизельного двигателя на газовом топливе
71.	Требования, предъявляемые к природному газу в качестве топлива ДВС.
72.	Достоинства и недостатки использования природного газа в ДВС.
73.	Общая характеристика водородного топлива.
74.	Основные проблемы использования водородного топлива.
75.	Свойства водородного топлива.
76.	Неорганические топлива. Виды. Достоинства и недостатки.
77.	Окислители топлив. Виды. Область применения.
78.	Метановое число газового углеводородного топлива
79.	Методика определения метанового числа
80.	Действующие регламенты для жидкого углеводородного топлива
81.	Действующие регламенты для газового углеводородного топлива
82.	Детонация. Причины и условия возникновения детонации
83.	Антидетонационные присадки
84.	Присадки повышающие октановое число бензинов
85.	Методы определения октанового числа бензина. Исследовательский метод.
86.	Методы определения цитанового числа дизельного топлива
87.	Определение фактического содержания смол в жидком топливе
88.	Методы определения октанового числа бензина. Моторный метод.
89.	Определение содержания серы в жидком топливе.
90.	Влияние повышенной концентрации содержания серы на характеристики ДВС.
91.	Способы повышения детонационных свойств топлива
92.	Компримированный природный газ. Технология.
93.	Перспективные жидкие топлива. Преимущества и недостатки.
94.	Перспективные газовые топлива. Преимущества и недостатки.
95.	Особенности использования низкокалорийных газовых топлив.
96.	Моторные масла. Классификация.
97.	Фракционный состав жидкого углеводородного топлива.
98.	Метод фракционной разгонки топлива
99.	Влияние увеличенной концентрации воды на характеристики топлива.

### 7.3.2. Критерии и нормы оценки

Семестр	Форма проведения промежуточной аттестации	Критерии и нормы оценки	
1	Экзамен (устно)	«отлично»	Получены полные и развернутые ответы на вопросы в билете и дополнительные вопросы
		«хорошо»	Получены полные и развернутые ответы на вопросы в билете, но имелись некоторые неточности при ответе на дополнительные вопросы
		«удовлетворительно»	Получены частичные ответы на вопросы в билете и имелись некоторые неточности при ответе на дополнительные вопросы
		«неудовлетворительно»	Полученные ответы на вопросы в билете имели многочисленные неточности и при ответе на дополнительные вопросы возникли серьезные затруднения

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 8.1. Обязательная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
1	Н. Д. Чайнов, Н. А. Иващенко, А. Н. Краснокутский, Л. Л. Мягков ; под ред. Н. Д. Чайнова	Конструирование двигателей внутреннего сгорания	Учебник	2023	ЭБС «Лань»
2	А. В. Костенко, А. В. Петров, Е. А. Степанова [и др.].	Автомобиль. Устройство. Автомобильные двигатели	Учебное пособие	2023	ЭБС «Лань»
3	Петров, А. И.	Техническая термодинамика и теплопередача	Учебник	2023	ЭБС «Лань»
4	К. В. Костин, А. Н. Галкин, С. Л. Брикса [и др.].	Конструкция военных колесных машин : Автомобили Урал-4320-10, Урал-4320-31	Учебное пособие	2023	ЭБС "ZNANIUM.COM"
5	Баширов Р. М.	Автотракторные двигатели: конструкция, основы теории и расчета	Учебник	2022	ЭБС "Лань"
6	М. П. Вальехо, Н. Д. Чайнов	Расчет кинематики и динамики рядных поршневых двигателей	Учебное пособие	2022	ЭБС "ZNANIUM.COM"
7	Суркин, В. И.	Основы теории и расчёта автотракторных двигателей: курс лекций	Учебное пособие	2022	ЭБС "Лань"
8	Крюков К. С.	Теория и конструкция силовых установок	Учебное пособие	2021	ЭБС "ZNANIUM.COM"
9	В. С. Курасов, В. В. Драгуленко	Теория двигателей внутреннего сгорания	Учебное пособие	2021	ЭБС "ZNANIUM.COM"

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

## 8.2. Дополнительная литература

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

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

### 8.3. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

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

### 8.4. Перечень программного обеспечения

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

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

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



№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории)	Перечень основного оборудования
		наглядное пособие "Коленчатые валы", наглядное пособие "Поршни" стеллажи с узлами и агрегатами ДВС
2	Б-209. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации.	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

№ 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)	Столы ученические, стулья ученические, ПК с выходом в сеть Интернет